

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA  
CENTRO DE POLÍTICAS DE SUELO Y VALORACIONES



**CONOCIMIENTO DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA POR PARTE DE LOS HOGARES  
Y SU ROL DENTRO DE LA ESTRUCTURA DE PREFERENCIAS RESIDENCIALES.  
UN ESTUDIO EXPLORATORIO PARA BARCELONA.**

Tesis

MASTER UNIVERSITARIO EN ESTUDIOS AVANZADOS EN ARQUITECTURA-BARCELONA  
(MBARCH) LÍNEA DE GESTIÓN Y VALORACIÓN URBANA Y ARQUITECTÓNICA  
Año académico: 2015-2016

Alumna: García Ramos, Rosa María  
Arquitecta  
[arq.rosagarcia@gmail.com](mailto:arq.rosagarcia@gmail.com)

Director: Marmolejo Duarte, Carlos  
Dr. Arquitecto

Barcelona, Octubre 2016

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	4
<b>PALABRAS CLAVE</b>	5
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	6
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	7
<b>INTRODUCCIÓN</b>	8
ANTECEDENTES Y PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVO PRINCIPAL	12
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE</b>	13
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b>	20
TÉCNICA: ANÁLISIS CONJUNTO BASADO EN LA ELECCIÓN	20
TÉCNICA: VALORACIÓN CONTINGENTE	22
PROCESO A SEGUIR:	23
<b>CAPÍTULO III. DISEÑO Y APLICACIÓN DE ENCUESTA</b>	25
CASO DE ESTUDIO	25
ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA	26
ESTABLECIMIENTO DE ATRIBUTOS Y NIVELES	27
DISEÑO GENERAL DE LA ENCUESTA	33
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE DATOS</b>	35
RECOPIACIÓN DE DATOS.	35
PERFIL DE LA MUESTRA	37
<b>CAPÍTULO V. RESULTADOS</b>	41
1. PREGUNTAS DIRECTAS	42
2. VALORACIÓN CONTINGENTE	47
3. COUNTS DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN	54
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO ENTRE GRUPOS	61
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES</b>	75
DE LA METODOLOGÍA:	75
DE LAS PREGUNTAS DIRECTAS:	76

DE LA DAP:.....	77
DE LOS EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN: .....	79
DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y EL EPC .....	82
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	84
<b>ANEXOS</b> .....	89
ANEXO 1: LIBRO DE CÓDIGOS PARA VARIABLES DE LA ENCUESTA .....	89
ANEXO 2: VISUALIZACIÓN DE LA ENCUESTA .....	90
ANEXO 3: NOTAS DE PROCESO DE DISEÑO.....	101

## RESUMEN

Al convertir el Certificado de Eficiencia Energética EPC en un acto obligatorio para las transacciones inmobiliarias, el gobierno español pretendió que éste se convertiría en una herramienta del mercado inmobiliario que automáticamente generaría un nuevo elemento de decisión a la hora de alquilar o comprar una vivienda. Sin embargo, tres años posteriores a la reforma, el progreso no ha sido el esperado. Los avances son lentos, se está lejos todavía de lograr los compromisos adquiridos ante la Unión Europea y no parece ser que la sociedad haya adoptado una mayor conciencia ambiental a partir de esta acción. Este trabajo pretende enriquecer la perspectiva direccionada hacia la generación de nuevas vías capaces de incentivar efectivamente la eficiencia energética en la vivienda.

Hasta hoy no queda claro si es el desconocimiento, la falta de interés o la falta de credibilidad, la causa por la cual no es posible permear el concepto de Calificación de Eficiencia Energética en la demanda residencial. Bajo la premisa de tomar acciones al respecto, es necesario descubrir las razones que motivarían esa falta de interés o si es el desconocimiento, cuál sería entonces el enfoque que debería asignarse para su promoción exitosa: económica, medio ambiental o psicosocial (calidad arquitectónica, estatus).

Como hipótesis de este trabajo se plantea que existen factores externos a la utilidad económica que influyen en la deseabilidad por la mejora de la calificación energética en la demanda residencial y que tales factores pudieran servir como valor agregado para el marketing de la vivienda certificada energéticamente. Por medio de una encuesta realizada con la metodología del Análisis Conjunto Basado en la Elección (CBC), se indagan las preferencias del consumidor con el fin de esclarecer sobre el conocimiento, confianza y rol de preferencias que existe acerca de los certificados energéticos en la demanda residencial actual de Barcelona. Se utiliza también la valoración contingente para encontrar la disposición a pagar por el beneficio de una vivienda mejor calificada y se analizan los factores existentes detrás de la eventual disposición.

Esta tesis se inscribe dentro del marco de la Investigación: *¿Cuánto nos importa la calificación energética? Un análisis del nivel de comprensión de los EPC, confianza percibida e impacto sobre las preferencias y valores residenciales* del Dr. Carlos Marmolejo. La motivación personal por realizar este trabajo nace a partir del deseo por reducir la brecha actual que existe entre los impulsores de la eficiencia energética (uniones, organizaciones, administraciones) y otros actores capaces de aplicarla (consumidores, promotores), pues se observa que existen buenas intenciones que muchas veces se quedan sólo en eso y no logran trascender. El objetivo último de este

documento es generar un producto de investigación que ofrezca información útil sobre ese espacio en donde se entrelazan las partes, para terminar con la desalineación sobre el tema, analizándolo en este caso particular desde la perspectiva del consumidor de Barcelona.

Además de profundizar en cuanto a preferencias residenciales, los resultados de la encuesta aplicada comprueban la hipótesis de que existen otros factores que intervienen en la elección de una vivienda mejor calificada energéticamente además de la utilidad económica. Se confirma la existencia de una DAP por la mejora de la calificación energética para la vivienda, lo cual anima a pensar que existe potencial para impulsar la etiqueta EPC.

## PALABRAS CLAVE

Análisis Conjunto Basado en la Elección, experimentos de elección, preferencias residenciales, eficiencia energética, EPC.

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Certificados energéticos inscritos al registro de certificación de eficiencia energética de Edificios de Catalunya.....	10
Figura 2: Población del Ámbito Metropolitano de Barcelona.....	25
Figura 3: Proceso empírico del estudio.....	34
Figura 4: Composición de las muestras.....	36
Figura 5: Gráfico de proporción de la muestra por sexo.....	38
Figura 6: Gráfico de proporción de la muestra por edad.....	38
Figura 7: Gráfico de proporción de la muestra por ocupación.....	39
Figura 8: Gráfico de proporción de la muestra por nivel de estudios.....	39
Figura 9: Gráfico de proporción de la muestra por régimen de vivienda.....	40
Figura 10: Gráfico de la distribución de la muestra por ingresos.....	40
Figura 11: Conteo de acciones ante el medio ambiente según frecuencia.....	42
Figura 12: Acciones ante el medio ambiente con conteo ponderado.....	43
Figura 13: Percepción de la eficiencia energética en vivienda propia.....	43
Figura 14: Preferencias de régimen de vivienda.....	44
Figura 15: Mejoras de vivienda con sus respectivos niveles de prioridad.....	44
Figura 16: Prioridad de mejoras en la vivienda ponderadas.....	45
Figura 17: Nivel de conocimiento de la muestra.....	46
Figura 18: Gráfico de la DAP por frecuencias.....	49
Figura 19: Gráfico de la DAP por rangos.....	49
Figura 20: Diagrama de distribución de participantes según la DAP.....	50
Figura 21: Razones por las que existe o no DAP por la mejora de la calificación energética.....	52
Figura 22: Gráficos de DAP con desviaciones estándar.....	62
Figura 23: Pruebas para comprobación de relación significativa entre variables.....	63
Figura 24: Frecuencia y media de ingresos netos por hogar clasificado por rangos.....	64
Figura 25: DAP media según el régimen de tenencia.....	66
Figura 26: Gráfico de barras de estudios medios y rangos de la DAP.....	69
Figura 27: Gráfico de relación lineal entre DAP media y el nivel de conocimiento.....	70
Figura 28: Gráfico de barras entre DAP media y el nivel de conocimiento.....	71
Figura 29: Relaciones lineales estadísticamente significativas entre distintas mejoras de la vivienda.....	73
Figura 30: Mejoras de la vivienda priorizadas según la declaración como prioridad alta.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Niveles se sobreprecio según calificación energética y calidad de acabados. ....	31
Tabla 2: Problemas comunes y medidas correctivas del diseño de la encuesta. ....	33
Tabla 3: Características sociodemográficas de la muestra. ....	38
Tabla 4: Frecuencias de la DAP declarada.....	48
Tabla 5: Razones que motivan la DAP por la mejora de la calificación energética.....	51
Tabla 6: Razones por las que existe DAP en orden de prioridad.. ....	53
Tabla 7: Razones por las que no existe DAP en orden de prioridad. ....	53
Tabla 8: Conteo de preferencias en experimentos de elección:.....	54
Tabla 9: Conteo de preferencias en experimentos de elección según distintas clasificaciones. ....	56
Tabla 10: Conteo de las variables de interacción –zonas comunitarias y espacios interiores-.....	57
Tabla 11: Conteo de las variables de interacción –climatización y calificación energética-.....	57
Tabla 12: Importancia relativa de atributos del experimento de elección obtenidos del modelo logístico MOD. 1. ....	58
Tabla 13: Modelos logísticos según interacciones de atributos.....	59
Tabla 14: Frecuencias de la DAP de 265 participantes. ....	61
Tabla 15: Tabla de contingencia de recuento de participantes según ingreso neto de hogar y la DAP. ....	65
Tabla 16: Pruebas de chi-cuadrado de Pearson para Tabla 15. ....	65
Tabla 17: Resumen de procesamiento de casos según régimen de tenencia y DAP media. ....	66
Tabla 18: Tabla ANOVA para DAP media y el régimen de tenencia.....	67
Tabla 19: Tabla de contingencia entre régimen de tenencia y rangos de DAP.....	67
Tabla 20: Pruebas de chi-cuadrado de Pearson para régimen de tenencia y rangos de DAP. ....	68
Tabla 21: Tabla de DAP media según el nivel de conocimiento del EPC. ....	69
Tabla 22: Prueba ANOVA entre DAP media y el nivel de conocimiento. ....	70
Tabla 23: Tabla de Contingencia entre Sexo y preferencia por aislamiento de muros. ....	71
Tabla 24: Pruebas de chi-cuadrado de Pearson entre Sexo y preferencia por aislamiento de muros. ....	72
Tabla 25: Matriz de relaciones significativas entre distintas mejoras en la vivienda. ....	72
Tabla 26: Frecuencia de preferencia alta por mejoras relacionadas con reforma energéticas de la vivienda. ....	74

# INTRODUCCIÓN

## ANTECEDENTES Y PROBLEMA

Conociendo que el sector inmobiliario es el mayor contribuyente al cambio climático, responsable de más del 40% total global de emisiones de dióxido de carbono, se convierte en un sector potencial a tratar para la reducción de sus emisiones de gas comparado con otros sectores (Levine et. Al, 2007).

Ante las exigencias necesarias de protección del medio ambiente, el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea a través de la Directiva 2002/91/CE el 16 de Septiembre de 2002, establecen que los Estados miembro aplicarán a escala nacional o regional una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios donde claramente se exprese de forma clara y se incluya un indicador de emisiones CO<sub>2</sub> (Diario Oficial De Las Comunidades Europeas, 2010).

Secundario a ello, se originó en España el Real Decreto 47/2007, donde se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Posteriormente y a raíz de la modificación de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y Consejo, se transpone el vigente Real Decreto 235/2013, dentro del cual el real decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio o de una unidad de éste puedan comparar y evaluar su eficiencia energética (Boletín Oficial Del Estado BOE, 2007).

Posteriormente se crea el Ministerio de Industria, Energía y Turismo adscrito a la Secretaría del Estado de Energía, el registro general de documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética con carácter público e informativo.

El Real Decreto 235/2013 fija el 1 de junio de 2013 como fecha a partir de la cual es obligatorio disponer del certificado energético para los edificios de viviendas y de usos terciarios nuevos; para las transacciones de compraventa o de alquiler de edificios ya existentes; y para edificios públicos de más de 500 m<sup>2</sup> (Boletín Oficial Del Estado BOE, 2013).



## JUSTIFICACIÓN

La mayoría de los países han introducido políticas de eficiencia energética para reducir las emisiones de gas CO<sub>2</sub> que generan los edificios. Sin embargo, estas políticas no han resultado eficientes del todo. Se han detectado algunas barreras que impiden lograr la mitigación de emisiones en edificios. Entre estas barreras tenemos la fragmentación del sector inmobiliario, que radica en la problemática ocasionada por la descoordinación de oportunidades o incentivos entre diferentes actores del sector (United Nations Environment Programme UNEP SBCI, 2009). De forma que las decisiones tomadas por unos afectan a otros. Por ejemplo, el diseño y fase inicial de la construcción tendrá un alto impacto en el nivel de emisiones de la fase operacional, sin embargo, los primeros no tienen en cuenta los costes de operación del ciclo de vida del hogar pues estos no son pagados por el desarrollador. Es necesario identificar como se pueden hacer coincidir esos incentivos en común para cerrar el ciclo, tal como lo plantea también el “Vicious Circle of Blame” (Cadman, 2000; RICS, 2008; Falkenbach *et al.* 2010).

Otra de las grandes barreras, sobre todo para el esquema de alquiler, es la inversión percibida y los intereses económicos divididos, lo que se reduce a que los incentivos económicos derivados de la disminución de los costos de energía son tan pequeños que significan una razón débil para inducir a los propietarios y tenientes a invertir en medidas de eficiencia energética cuando en un esquema de renta ninguno verá la retribución completa de la inversión (United Nations Environment Programme UNEP SBCI, 2009).

En el caso de España, y particularmente en el caso por analizar de Barcelona, no se ha logrado por completo el objetivo planteado sobre reducir las emisiones de gases CO<sub>2</sub> por parte de la vivienda a pesar de que existen esfuerzos ya realizados y políticas implementadas al respecto. Según el análisis previo de Checa 2015, se deduce según las entrevistas realizadas a técnicos en el área, que esto se debe a un desconocimiento considerable por parte de la población. Lo que no queda claro es si es el desconocimiento, la falta el interés o la falta de credibilidad, la causa por la cual no es posible permear el concepto del Certificado de Eficiencia Energética en la demanda residencial como elemento con peso a la hora decidir adquirir una vivienda.

El Instituto Catalán de Energía lleva cuenta de los avances del registro de Certificaciones Energéticas, sin embargo, a reserva de las regulaciones dadas por el Código Técnico de la Edificación CTE-DB-HE que imponen limitaciones sobre el consumo y demanda de la energía, pero actualmente no se conoce detalladamente acerca de las causas o razones que motivan a mejorar la eficiencia energética en el hogar.

## Certificats segons la seva qualificació d'eficiència energètica

Data d'actualització: 31 de desembre de 2015. Font: Institut Català d'Energia

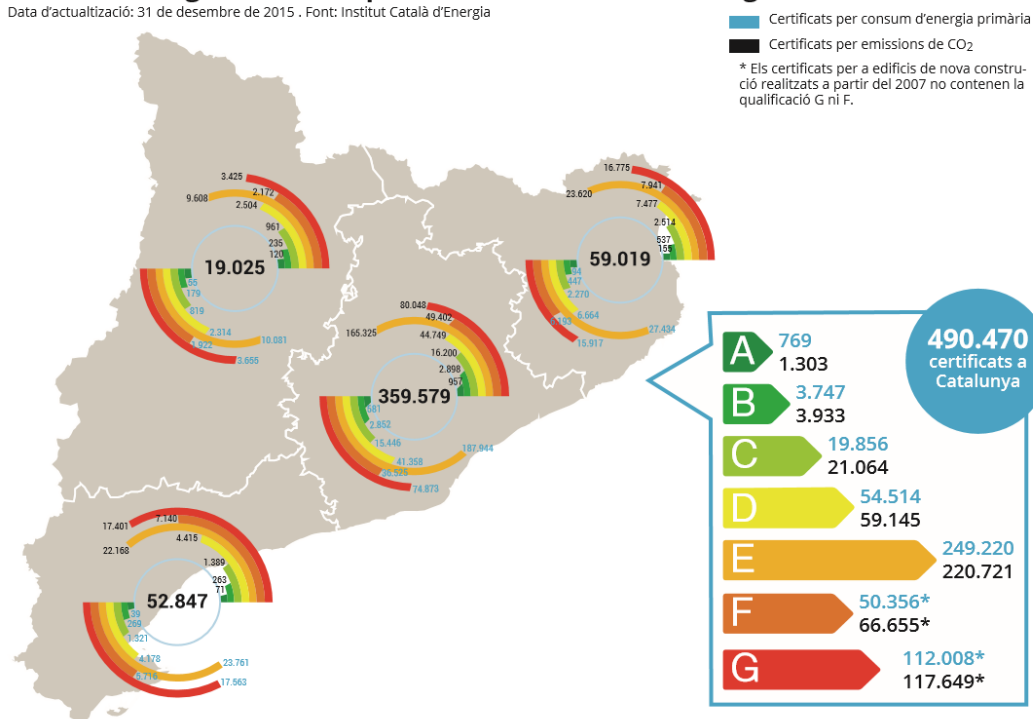


Figura 1: Certificados energéticos inscritos al registro de certificación de eficiencia energética de Edificios de Catalunya.

Fuente: Instituto Catalán de Energía.

Por mencionar un ejemplo de política aceptada por la sociedad, el Programa Nacional de Reciclaje de Singapur fue un éxito a consecuencia principalmente de incentivos económicos e ideales sociales, por encima de los mensajes ambientales. De ahí que el comportamiento basado en la búsqueda del estatus y ahorros energéticos sean más importantes que el deseo por un edificio ambientalmente amigable. Sin embargo, estos factores permanecen como especulaciones en la ausencia de un estudio concreto sobre las motivaciones de los compradores de edificios verdes (Neo, 2010; Heinze *et al.* 2013).

Para impulsar la certificación energética desde la demanda residencial, será necesario descubrir las razones que motivarían esa falta de interés o si es que es el desconocimiento, cuál sería el enfoque que debería asignarse para su promoción exitosa: económica, medio ambiental o psicosocial (calidad arquitectónica, estatus).

A pesar de la proliferación global de la certificación de edificios verdes, existe escasez de investigaciones que exploren acerca del impacto de esos esquemas en la preferencia de la elección de propiedades (Addae-Dapaah and Chieh, 2011).

La evidencia en Singapur con “La Influencia de Esquemas de Certificación de Edificios Verdes en el Comportamiento de las Inversiones en el Mercado Inmobiliario” indica que el BCA Green Mark Scheme seguramente no es un gran motivante para los consumidores que optan por una unidad de condominio específica si el precio u otras características importantes no cumplen con ciertos criterios esperados. No obstante, se comprueba que el certificado energético sí tiene un efecto en la decisión del comprador en el margen a la hora de decidir entre dos unidades de condominio similares en lo demás. Por ello, los autores afirman que el marketing del BCA Green Mark Scheme deberá ser combinado con ciertos criterios clásicos de compra y no ser promocionados por separado (Heinzle, *et al.* 2013).

Este trabajo será de utilidad académica ya que quedará como una referencia para otros, principalmente estudiantes, o interesados en el tema de certificados energéticos, que deseen consultar información relacionada extracción de preferencias.

Será de utilidad económica porque el análisis, las conclusiones y las recomendaciones de este caso servirán como un punto de partida para la toma de decisiones para promotores inmobiliarios y/o interesados en promover los certificados energéticos y eficiencia energética en el mercado residencial.

Y finalmente, será de una gran utilidad social porque proporcionará a los interesados información del estatus de la implementación de los certificados energéticos en Barcelona, será una aportación a favor de la sustentabilidad y reducción de emisiones CO<sub>2</sub>, intereses de alta urgencia a nivel internacional, además de formar parte de los esfuerzos realizados para que España logre alinearse al compromiso con los objetivos del 20-20-20 establecido con los Estados Miembro de la Unión Europea.

## OBJETIVO PRINCIPAL

Indagar sobre el conocimiento y confianza del EPC por parte de los hogares, encontrar el rol e importancia que juega la calificación energética en la elección residencial, y obtener la disposición a pagar que existe por la vivienda cualificada energéticamente.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Analizar factores a consideración durante elección residencial por parte de la demanda.
- 2) Selección de la muestra e identificación de información por obtener.
- 3) Determinación de número de atributos y niveles de los experimentos de elección.
- 4) Estudiar sobre el diseño e incorporación de infográficos e imágenes en encuesta.
- 5) Diseñar experimentos de Elección.
- 6) Diseño de encuesta con Software Sawtooth.
- 7) Aplicación cara a cara de la encuesta piloto.
- 8) Recopilación y análisis de los resultados.

## HIPÓTESIS

Existen factores externos a la utilidad económica que influyen en la deseabilidad por una vivienda mejor calificada energéticamente en la demanda residencial, los cuales pudieran servir como valor agregado para el marketing de la vivienda certificada energéticamente.

# CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

## MARCO TEÓRICO

El marco teórico proporcionará los hechos y conceptos básicos que dan lugar al tema desarrollado en este trabajo, de forma que sirven de base para mejorar la comprensión y contextualización del tema de estudio. Primeramente se explicarán los conceptos básicos de la Certificación Energética basándose en el Real Decreto 235/2013:

**Eficiencia Energética:** consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación.

**Calificación de Eficiencia Energética:** proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida con los datos calculados o medidos del edificio existente o de parte del mismo, y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del edificio existente y varía de del edificio en una escala de la A (mayor eficiencia energética) a la G (menor eficiencia energética).

**Etiqueta de eficiencia energética:** distintivo que señala el nivel de calificación de eficiencia energética obtenida por el edificio o unidad del edificio.

**Certificación Energética:** Certificado que se expide como resultado de la valoración de la eficiencia energética del inmueble, atribuyéndole una calificación de eficiencia energética en relación al análisis realizado.

(Boletín Oficial Del Estado BOE, 2013).

También en el Real Decreto RD 235/2013 manifiesta que el registro de los certificados de eficiencia energética ese llevará por cada una de las Comunidades Autónomas. El ICAEN, Instituto Catalán de Energía, es la entidad encargada de gestionar la certificación de eficiencia energética de edificios en Cataluña. También encargada de elaborar y llevar a cabo la política energética catalana, especialmente en el campo de la mejora del ahorro y eficiencia energética y el desarrollo de las energías renovables.

La certificación energética tiene una validez de diez años y cuenta principalmente con dos indicadores: 1) Demanda de energía: de calefacción y refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>); 2) Emisiones CO<sub>2</sub>: calefacción, refrigeración, Agua caliente e instalaciones, iluminación. Los anteriores, se deberán

calcular, para esto se utilizan programas informáticos como CALENER, CE3X, etc., siempre avalados por los procedimientos autorizados por el RD 235/2013 (ICAEN, 2016).

En segundo lugar se presentan hechos acerca de las preferencias relacionadas con certificados energéticos en otros mercados inmobiliarios:

- En los últimos años ha aumentado el número de viviendas que cuentan con certificación energética en California. Así pues, las viviendas eficientemente energéticas, que emplean energía y recursos de manera más eficiente, han sido demandadas por ofrecer menores gastos que las viviendas convencionales. Los usuarios de este tipo de viviendas, además de ahorrar energía, disfrutan de mayores niveles de confort interior y mejor calidad ambiental (Eichholtz, Kok, y Quigley, 2011).
- Se considera importante el hecho de publicar información sobre la eficiencia energética y sostenibilidad de los inmuebles, ya que tendrá repercusión en la elección de quien accede al mercado inmobiliario. Así pues, la divulgación obligatoria de dicha información de todos los inmuebles podría promover la eficiencia energética de los mismos tras una comprensión de la misma por parte de los consumidores (Kok y Kahn, 2012).
- Se ha analizado el mercado de aquellos inmuebles que cuentan con etiqueta energética frente aquellos que no la tienen, teniendo en cuenta otras variables que influyen en el precio de las viviendas tales como localización, superficie, antigüedad, así como una serie de servicios tales como piscina, vistas o aire acondicionado, con el fin de extraer la variación del precio causada por la certificación energética implícitamente. El precio de las edificaciones certificadas está influenciado por el clima local, puesto que el valor de un inmueble con certificación energética asciende más en las zonas más calurosas, ya que los usuarios necesitan mejorar las condiciones de confort interior en la vivienda, lo que supone un gasto, y por otro lado, influye la ideología con respecto al medio ambiente, debido que los propietarios atribuyen un valor a cualidades intangibles tales como orgullo o prestigio social por poseer una vivienda eficiente energéticamente. En California, las viviendas con certificado energético son, aproximadamente, el 9% más caras que aquellas que no cuentan con esta certificación (Kok y Kahn, 2012).
- Una encuesta realizada en Dinamarca y en Bélgica a propietarios con el fin de conocer si las certificaciones energéticas de sus viviendas son un incentivo para reducir el consumo de energía, revela que la motivación de estos propietarios para realizar una reforma que mejore las características de su vivienda se basa en cuestiones tales como la estética, las necesidades propias de los habitantes o las ideas de estándar social, a pesar de que estos incentivos vayan en contradicción con el ahorro energético. Los autores de esta encuesta consideran que sustituir la información que se facilita en la etiqueta energética sobre el

tiempo de amortización por el coste de inversión, podría mejorar la eficacia de la certificación (Gram-Hanssen, *et al.*, 2007).

- Los resultados de este estudio sugieren que la certificación energética no ha tenido un impacto notorio en las decisiones de compra de viviendas privadas existentes. El autor explica este resultado con razones tales como que sólo un grupo minoritario de viviendas presentan el certificado de certificación energética, los compradores entienden la información expuesta en la certificación pero no confían ella, además, este certificado energético no muestra las consecuencias financieras de la eficiencia energética, a lo que se suma que los compradores no muestran una preocupación significativa sobre la eficiencia energética. Se cree que esta situación se podría mejorar con una actualización de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética de los edificios que aumente el uso, la relevancia y la confianza de los certificados de eficacia energética, un rediseño donde se destaquen las consecuencias financieras de la eficiencia energética así como que el resto de las políticas podrían aumentar la importancia de la eficiencia energética como un criterio relevante de compra (Amecke, 2011).
- Banfi, Farsi, Filippini y Jakob (2005) evaluaron la disposición a pagar de los consumidores por medidas de ahorro de energía en uso residencial en Suiza, concluyendo que hay una gran voluntad por pagar atributos de eficiencia energética del alquiler de las viviendas. Esta disposición a pagar es mayor en función de un mejor aislamiento en fachada y de un sistema de ventilación nuevo o de ventanas antiguas con aislamiento.
- En Suiza es difícil encontrar edificaciones de uso residencial donde se empleen sistemas que mejoren la calidad energética de los inmuebles tales como sistemas de renovación de aire o aislamiento térmico de ventanas y fachadas, esto es debido a la falta de información de los consumidores y los escasos beneficios privados. Por ello, las autoridades suizas han creado campañas de información y políticas de promoción, donde se dan subvenciones para que los propietarios hagan renovaciones para mejorar la eficiencia energética de los inmuebles (Banfi, *et al.*, 2005).

En cuanto a la metodología a utilizar en el estudio para la extracción de preferencias en la vivienda:

- Se define la parte subjetiva del valor como el aspecto con más peso en la materialización de la estimación del valor de mercado. Por tanto, y dado que un factor clave de éxito en el mercado actual consiste en comprender el comportamiento del consumidor e identificar sus necesidades y exigencias (dada las limitaciones presupuestarias de la sociedad), el punto de partida en la parte empírica se basará en aclarar que para cuantificar las apreciaciones subjetivas o actitudes de las personas, se debe medir antes la satisfacción del individuo (Spairani, 2015).

- Para el consumidor la calidad es siempre una calidad percibida, es decir, una estimación o juicio global según su percepción racional de la calidad, la cual no tiene por qué coincidir con la realidad objetiva de calidad, por lo que es válido para determinar en qué medida se adecua la percepción de la calidad del bien (vivienda) a su uso (Spairani, 2015).
- En consecuencia, se debe considerar lo establecido en la teoría del comportamiento del consumidor, ya que en ella es esencial discernir la importancia de la utilidad total y de la utilidad marginal que le reporta al individuo como demanda (consumidor), para que satisfaga de la mejor forma sus deseos y necesidades. Es por ello por lo que la modelización de las preferencias del consumidor entre alternativas multiatributo, se ha convertido en una técnica habitual de investigación para llegar a obtener un modelo de comportamiento de la demanda (Spairani, 2015).
- Desde sus orígenes, a principios de la década de 1970, el análisis conjunto ha sido visto como una forma de estudiar el sistema de valores implícito en la elección de una opción dentro de un conjunto finito de alternativas factibles (Hensher *et al.*, 2010).
- El hecho que se evalúen simultáneamente los atributos permite detectar las compensaciones o trade offs de utilidad entre ellos puesto que en el experimento no siempre se ofrece la opción que tiene los mejores niveles de los atributos evaluados. De esta manera el participante se ve obligado a desvelar qué atributos aprecia por encima del resto, lo cual permite construir curvas de isoutilidad (Marmolejo y Lineros, 2014).
- El análisis conjunto entiende que las utilidades parciales son significativas de la utilidad marginal que representa cada atributo para cada uno de los individuos entrevistados. Conocer dicho peso implícito nos permite desvelar, sin preguntarlo directamente y por tanto evitando el sesgo estratégico del que adolecen las encuestas convencionales, la estructura de preferencias de los «futuros» usuarios (Marmolejo y Lineros, 2014).
- La calidad de vida es a la vez objetiva y subjetiva, siendo cada componente la agregación de siete ámbitos como son el bienestar material, la salud, la productividad, la intimidad, la seguridad, la comunidad, y el bienestar emocional. Los ámbitos objetivos comprenden medidas culturalmente relevantes de bienestar objetivo. Los ámbitos subjetivos comprenden la satisfacción con distintos ámbitos según su peso atribuido e importancia (Cummins y Cahill, 2000).



## ESTADO DEL ARTE

El Estado del Arte expondrá las investigaciones recientes más importantes que se han hecho hasta el día de hoy relacionadas con el tema, para desarrollar a partir de aquí la presente investigación.

A continuación se presentan puntos relevantes relacionados con el tema.

Con una metodología muy parecida a la que se utilizará, de análisis conjunto basado en la elección (con la diferencia de que el artículo además utiliza el Adaptativo), **The Influence of Green Building Certification Schemes on Real Estate Investor Behaviour: Evidence from Singapore** estudia varias características de una unidad de condominio dentro de las cuales incluye la Certificación verde: Building and Construction Authority (BCA) Green Mark Scheme aplicable en Singapur. El estudio establece atributos y sus niveles para que por medio de experimentos de elección sea posible obtener la importancia que asignan a ellos los potenciales compradores. El objetivo del estudio es descubrir si existe un mercado potencial que se interese por la Certificación Verde y dar confianza a los inversionistas para desarrollar unidades de condominio según ese valor Premium calculado.

A veces se intenta materializar la importancia que asignan los compradores por medio de encuestas directas como lo realiza Cristina Checa en su trabajo de tesis Aproximación a la influencia de las Certificaciones Energéticas en los Valores Inmobiliarios en Barcelona. Y aunque es muy útil para dar una orientación, las medidas directas son vistas como más susceptibles de seguir la deseabilidad social, más que la individual (Fisher, 1993).

Otra manera de extraer preferencias es a partir de lo ya revelado pero esto nos lleva hacia un problema. Las transacciones realizadas en el mercado real nos dificulta la medición de los parámetros cuando tiene variables fuertemente relacionadas, pues difícilmente se conocerán el peso que se asignó a cada variable y qué “trade offs” hubo detrás de la toma de decisión (Kroes y Sheldon, 1998).

Además, a diferencia de estudiar las elecciones realizadas, un estudio basado en las preferencias investiga preferencias para productos hipotéticos (Louviere y Timmermans, 1990).

Aunque existe cierto mercado con certificación energética, es relativamente nuevo el tema y siendo tan desconocido el tema, resulta lógico plantear el atributo de la Certificación Energética dentro de una situación hipotética. Introduciendo 12 atributos en el Software Sawtooth 2009b, con sus rangos de niveles correspondientes y bien justificados, se obtiene la jerarquización que asigna el mercado a esos criterios. El BCA Green Mark Scheme aparece como el último en la jerarquización de utilidades de entre los atributos, sin embargo se obtiene que efectivamente el atributo tiene cierta aceptación en el mercado. Se concluye que aunque el atributo de la certificación no signifique una

fuerte motivación para optar por cierto condominio, cuando otras características básicas como el precio, no cumplen cierto nivel esperado, el certificado es susceptible para utilizarse como elemento de compensación al momento de la elección. Es entonces que se cree que el BCA Green Mark debería ser combinado con ciertos criterios clásicos de compra más que ser promocionado por separado (Heinzle, et al., 2013).

También resulta útil para este trabajo, la forma en que se incluyó la disposición a pagar. Se estableció un precio base, y a partir de él se cambia dependiendo del experimento de elección, se establecieron rangos de acuerdo a la zona de localización y según las demás variaciones se asignaba un valor real que significaba el elegir ese producto del experimento. Los resultados del estudio son muy interesantes porque plantean la posibilidad de crear un producto de vivienda en unidad de condominio con el Green Mark Certification Schemes para Singapore, pues comprueba que existe un mercado potencial para ello, y tras hacer la comparación de lo que resulta la inversión con el sobre costo por atributos sustentables todavía deja un margen económico, lo que propone éxito de aceptación y rentabilidad para el producto.

Otro artículo que tiene objetivos muy parecidos al presente documento es: **Factors influencing German house owners preferences on energy retrofits**, publicado por Energy Policy, Achtnichta, M; Madlenerb, R., 2014. Este artículo busca aprender más acerca de las razones y motivaciones que animan a los propietarios de vivienda a llevar a cabo la adaptación para eficiencia energética así como sobre las barreras que detienen esas inversiones. Trata acerca de las preferencias para las medidas de ahorro energético en edificios residenciales en Alemania por medio de un experimento de elección de forma que se simulan los efectos de incentivos según diferentes opciones de políticas como por ejemplo subsidios públicos o aumento en impuestos sobre gasto energético. Aquí se menciona que según Cameron 1985, con información de un estudio en U.S. por medio de modelos logit, encontró que la demanda para la adaptación de medidas de ahorro energético en el hogar eran sensibles a los costos, a los precios relativos de la energía, al ingreso.

Otro estudio relacionado con esta investigación y que se toma como ejemplo es la de Banfi et al. En **Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings** en donde los encuestados tenían la posibilidad de elegir entre su situación actual y la alternativa hipotética. Alberini et al. en 2013 incluyó en sus experimentos de elección dos alternativas sin etiqueta y una introduciendo el estatus quo.

Por otro lado en **Do environmental benefits matter? Evidence from choice experiment among house owner in Germany**, de Achtnicht M. publicado por Ecological Economics 2011, incluye por primera vez los beneficios ambientales de la adecuación de eficiencia energética, medidos por reducciones de CO2 en el experimento de elección. Su estudio muestra que la disposición a pagar

por reducir las emisiones CO2 son positivas sólo si la reducción viene de una mejora en el sistema de calefacción.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

En este capítulo se explica la metodología utilizada y el procedimiento desarrollado en la investigación.

### TÉCNICA: ANÁLISIS CONJUNTO BASADO EN LA ELECCIÓN

El Análisis Conjunto Basado en la Elección (Choice Based Conjoint -CBC-), tiene sus orígenes a principios de 1970 aplicado en diversas investigaciones de consumo. Wilkie y Pessemier (1973), observaron que era posible aproximarse al valor esperado de un objeto multiatributo. La utilidad total del objeto era equivalente a la suma de pesos de los niveles del atributo percibidos del objeto y los ratings de valor asociados a juicio del respondiente. El término análisis conjunto se utiliza para referirse a este método que estima la estructura de preferencias del consumidor por medio de la descomposición del peso de utilidad total. Esta metodología analiza la utilidad parcial de cada atributo, de cada nivel, la importancia de los pesos, puntos clave de las preferencias, etc. El principal parámetro de estimación ha sido la regresión múltiple aunque el análisis ANOVA también se ha aplicado ocasionalmente. Este método fue introducido al marketing en 1971 por Paul Green profesor de la Universidad de Pennsylvania como una técnica estadística (Green y Srinivasan, 1978).

El Análisis Conjunto se ha utilizado como técnica aplicada a la investigación de mercados como un modelo aditivo simple en el que el participante evalúa grupos de niveles de atributos. Existen diferentes tipos de Análisis Conjunto (ACA, CBC, ACBC). Jordan Louviere (Universidad de Iowa) fue quien desarrolló la aproximación del análisis conjunto basado en la Elección (CBC), en el cual los participantes ya no puntúan cada grupo de atributos sino que eligen un conjunto entre perfiles completos. **CBC (Choice Based Conjoint):** Es una técnica utilizada para realizar un modelo de elección discreta, donde la característica principal es que el encuestado expresa sus preferencias indirectamente, seleccionando de una serie de conceptos en lugar de estarlos calificando o otorgando un ranking. El encuestado sólo debe seleccionar su concepto favorito (objetos compuesto por varios atributos) entre el conjunto de posibles opciones presentadas.

Se elige utilizar esta técnica principalmente por las siguientes razones:

1. Trabaja imitando el proceso de selección **similar al real**. En la vida real casi nunca es posible ofrecer los mejores niveles de todos los aspectos incluidos. El encuestado elige entre distintos productos tal como existen en el mercado lo cual obliga indirectamente a realizar priorizaciones.

2. Descompone el producto en atributos y niveles para cada atributo. De esta forma la **importancia y preferencias de los atributos** pueden ser deducidas matemáticamente a partir de los trade-offs realizados en el proceso de selección. De esta forma permite encontrar la compensación de utilidad que se genera entre ellos, así como sus sinergias (efectos combinados), y construir curvas de isoutilidad.

3. Permite conocer la importancia de los atributos **antes de realizar el proyecto**, por lo que puede ser útil para realizar ajustes antes del generar el producto final.

Además por medio del Software Sawtooth es posible:

- Diseñar encuestas en papel, para equipos con o sin internet.
- El sistema CBC incluye los análisis de Conteo, Logit Aditivo, Clases Latentes o Bayer Jerárquico.
- Es posible prohibir combinaciones específicas a aparecer juntas en cualquier concepto, lo cual es muy útil cuando se quiere prohibir un nivel de precio que va relacionado por ejemplo con cierto nivel de calidad de acabados.

El análisis conjunto se presenta como un instrumento capaz de ofrecer elementos de análisis que permitan priorizar aquellos proyectos con más probabilidad de aceptación, y potencialidad de generar un mayor nivel de satisfacción entre la población que los usará (Marmolejo y Lineros 2014).

Esta técnica, basada en experimentos de elección y se utilizará para conocer la importancia relativa que juegan los atributos encontrados como estadísticamente significativos (con independencia del rol que jueguen) en la elección residencial de la etapa anterior. Para el análisis de datos en este trabajo se busca el impacto relativo de cada nivel de atributo por medio del recuento simple. El impacto de cada nivel puede obtenerse sólo contando la proporción de veces que son elegidos los conceptos que los contienen. Éste método puede utilizarse tanto para los efectos principales así como para los efectos que generan las combinaciones de niveles. También se analizan las preferencias de los experimentos de elección por medio de un modelo Logit para extraer los pesos otorgados a cada atributo.

## TÉCNICA: VALORACIÓN CONTINGENTE

Se ha establecido como alcance de este trabajo la obtención de la disposición a pagar por una vivienda mejor calificada energéticamente. Para la obtención de esta información se aplica la técnica de la valoración contingente, conocida también como el método de la encuesta. Este método de valoración tiene sus orígenes a finales de la década de 1950, pero fue conocido con el nombre de valoración contingente hasta finales de los años setenta.

El método de la valoración contingente es una de las técnicas -a menudo la única- que tenemos para estimar el valor de bienes (productos o servicios) para los que no existe mercado. Es extraordinariamente simple en su comprensión intuitiva: se trata de simular un mercado mediante encuesta a los consumidores potenciales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que pagarían por el bien si tuvieran que compararlo, como hacen con los demás bienes. De ahí se deduce el valor que para el consumidor medio tiene el bien en cuestión (Riera, 1994).

El método de valoración contingente intenta medir en unidad monetaria los cambios en el nivel de bienestar de las personas debido a un incremento o disminución de la cantidad o calidad de un bien. Esta medida, en unidades monetarias, suele expresarse en términos de la cantidad máxima que una persona pagaría por un bien. Es decir, lo que se suele conocer por la expresión disposición o disponibilidad a pagar o al pago. En el caso de bienes que no implican un coste monetario directo para el consumidor, esta disposición a pagar por el bien equivale al beneficio que tal consumidor obtiene. Por ejemplo, el vecino que disfruta de la plaza pública cercana a su domicilio, en la que no se hace pagar entrada, tendrá como beneficio para cada visita el equivalente a lo que estaría dispuesto a pagar como máximo en concepto de precio de entrada (Riera, 1994).

Debido a que el valor dependerá de otros factores como la forma en que se encuentran definidos los derechos de propiedad por ejemplo, será de suma importancia definir la finalidad para la cual se busca el valor de un bien. Ya que se debe empezar especificando detalladamente los distintos aspectos de cambio que se desea valorar es imprescindible tener claras las circunstancias que vayan de acuerdo a esta finalidad definida. El término contingente se utiliza en el sentido de –dependiente– según como se realiza el ejercicio de la valoración (Riera, 1998).

Considerando que la mayoría de los solicitantes de un EPC no conoce de lo que trata la etiqueta (Checa 2015), en este estudio se informa a los participantes acerca del significado en ahorro que supone una mejora de calificación energética para el piso estándar (definido más adelante). De esta forma se plantea un escenario hipotético con el fin de extraer la DAP declarada por la demanda con conocimiento del EPC.

## PROCESO A SEGUIR:

### Etapas de Exploración:

1. Como paso previo al diseño de la encuesta, se lleva a cabo un **análisis de la teoría y del estado del arte** para extraer conclusiones acerca de las preferencias relacionadas con eficiencia energética en el mercado inmobiliario en general, de manera que sea posible familiarizarse con un modelo de preguntas aceptable por los encuestados.
2. Se indaga sobre el comportamiento del mercado inmobiliario de Barcelona como exploración antecedente a por medio de **observación de publicidad en portales inmobiliarios** para poder determinar los atributos que tienen mayor influencia en la elección de residencia en el ámbito de estudio. Se observan comportamientos de proceso de compra, factores que influyen la decisión, niveles de los atributos ofertados.
3. Se eligen los **medios factibles para aplicación de la encuesta**. (organización de equipos de trabajo y programa a utilizar para diseño y aplicación de la encuesta).

### Etapas de diseño de encuesta:

En el capítulo III se profundiza acerca del desarrollo de esta etapa, pero en términos muy generales se pueden enlistar los siguientes:

4. Se estructura la encuesta en tres bloques: preguntas directas, experimentos de elección e información sociodemográfica.
5. Se trabaja en el desarrollo de cada uno de los bloques poniendo especial atención en la determinación de atributos y sus respectivos niveles. A la par de este proceso, se buscará mejorar la visualización de datos de la encuesta, con la intención de hacerla más amigable para el usuario, con la premisa de que las respuestas de las encuestas se distorsionan cuando las personas responden con prisa, se dicen ocupadas o no quieren perder tiempo.
6. Siguiendo el proceso de diseño con los ajustes pertinentes considerados por el grupo focal, se monta la encuesta en el Programa Sawtooth Software.
7. Posteriormente la encuesta prediseñada se perfecciona en conjunto con el grupo de la materia de Seminario de Investigación.
8. Se aplica una encuesta piloto y se corrige nuevamente.
9. Por medio de Sawtooth Software SSI Web se crearon paquetes CAPI (Computer Assisted Personal Interview) para aplicar la mitad de las encuestas presencialmente y se montó la encuesta en la plataforma para aplicar la otra mitad vía Internet.

10. Las encuestas se realizan durante el mes de Mayo de 2016 por el grupo de estudiantes del curso “Seminario de Investigación”. Organizados en parejas para aplicar la encuesta en distintos barrios del Área Metropolitana de Barcelona, se encuestaron diferentes grupos sociodemográficos y edades representativos de la población.

### **Etapas Final**

11. Los datos recabados con las metodologías mencionadas anteriormente, y sistematizados automáticamente por el Software Sawtooth, mismo que además ejecutará modelos logit multivariantes que generan los resultados finales. De manera simultánea se analizan los datos de las preguntas directas con el apoyo del Software SPSS.
12. Se generarán las conclusiones del trabajo que aporten perspectiva de solución para el problema planteado.



## CAPÍTULO III. DISEÑO Y APLICACIÓN DE ENCUESTA

### CASO DE ESTUDIO

Para la aplicación de la encuesta se analiza el Área Metropolitana de Barcelona. A manera de contextualización, a continuación se exponen datos básicos del ámbito del caso de estudio.

El área metropolitana de Barcelona ocupa una posición estratégica en el sur de Europa que comunica España con el resto del continente. Su territorio comprende los espacios agrícolas del delta del Llobregat, las zonas totalmente urbanizadas del llano de Barcelona y las grandes áreas verdes de los macizos de Garraf, Collserola y la sierra de Marina (Amb.cat, 2016).

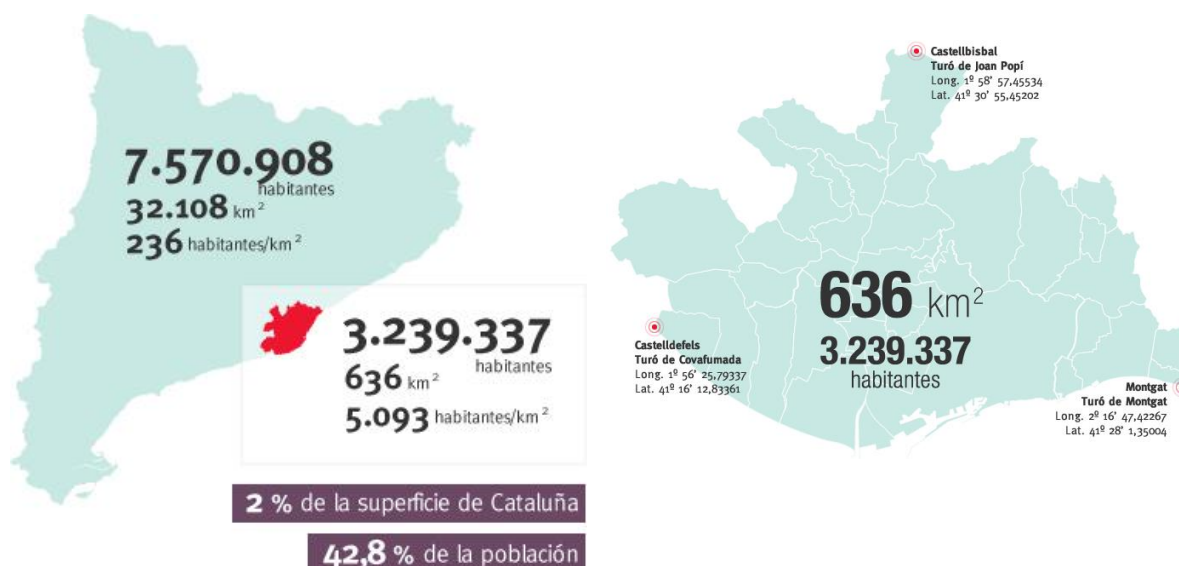


Figura 2: Población del Ámbito Metropolitano de Barcelona.  
Fuente: Idescat

## ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA

Siendo el objetivo principal de la encuesta extraer el rol e importancia que juegan diferentes atributos en la elección residencial de Barcelona, así como la obtención de la disposición a pagar que existe por vivienda cualificada energéticamente; se consideró que era útil incluir preguntas complementarias en la encuesta además de los experimentos de elección, las cuales ayuden a explicar un poco más acerca de las preferencias de los entrevistados. Además el Instituto National Business Research Institute explica que los mejores resultados se obtienen cuando se combinan aproximaciones cuantitativas y cualitativas en la encuesta.

Por lo anterior, la encuesta se puede estructurar en tres bloques:

### **A) Preguntas Directas.**

Aquí se abordan preguntas al entrevistado relacionadas con las acciones que realizan comúnmente ante el medio ambiente, percepciones, preferencias, conocimiento del EPC, factores de decisión y la disposición a pagar por la mejora de la calificación energética.

### **B) Experimentos de Elección.**

En este bloque se muestran al entrevistado los experimentos de elección entre los cuales deberá elegir una de tres opciones en cada uno de ellos. Estos experimentos son generados a partir de combinaciones aleatorias de los niveles de los atributos preestablecidos.

### **C) Información Sociodemográfica**

Las preguntas sociodemográficas son clave para el análisis de datos, en esta encuesta se incluyen el rango de edad, ocupación actual, régimen de vivienda, nivel de estudios, rango de ingresos del hogar, sexo.

Para programar las preguntas y respuestas de la encuesta, es necesario realizar un libro de códigos. Como Anexo 1 al final de este documento, se muestra el establecido para esta encuesta que incluye las preguntas directas y las preguntas del perfil sociodemográfico de los participantes. Seguidamente, como Anexo 2 se incluye la visualización de del diseño final de la encuesta, mismo que fue aplicado a todos los participantes.

## ESTABLECIMIENTO DE ATRIBUTOS Y NIVELES

La determinación de atributos es considerado el punto más crítico en el diseño de experimentos de elección. Es necesario pensar muy bien para asegurar todas las posibles respuestas de comportamiento, incluso las que pueden ocurrir cuando hay cambios en el ambiente acorde a la perspectiva temporal planteada<sup>1</sup> (Hensher *et al.*, 2010). El éxito del establecimiento de los atributos consiste en la identificación de las alternativas relevantes a partir del rango de alternativas existentes. Es decir, el reto del diseñador de la encuesta se trata de pensar cuáles son las características que más influyen al momento de elegir una vivienda sobre otra. Marmolejo y Ruiz (2014: 690) señalan que la técnica del Análisis Conjunto Basado en la Elección “no aporta elementos que permitan discernir qué atributos deben ser sometidos a evaluación” de forma que únicamente a posteriori, una vez calibrados los modelos que analizan la estructura de preferencias se puede saber si los atributos (y sus niveles) utilizados fueron relevantes o no en el proceso de elección.

Primeramente, es necesario establecer el número de atributos a incluir en los experimentos. Es lógico pensar que entre mayor sea el número de atributos seleccionados para un experimento de elección, los resultados de las utilidades obtenidas serán más representativos de la realidad. Sin embargo, Kaster y Stern (2015) sugieren que las personas consideran sólo un número reducido de información en el proceso de decisión. Por experiencia, Sawtooth señala que a los encuestados se les dificulta responder cuando tienen más de seis atributos en un experimento aplicado con el método CBC. Cuando las personas tienen demasiada información, tratan de simplificarla y a menos que utilicen la misma estrategia de simplificación que en la realidad, se podría llegar a tener resultados con mucho énfasis en las características más importantes. Basados en esta recomendación, se utilizan seis atributos en esta encuesta.

La base utilizada para el establecimiento de atributos y niveles de esta encuesta fueron los siguientes tres análisis:

- Un estudio previo de los componentes principales de la vivienda realizado con un método multivariante a 4019 viviendas de nueva planta o en construcción del mercado plurifamiliar en el Área Metropolitana de Barcelona (Barboza, 2016).

---

<sup>1</sup> Como ejemplo, no es lo mismo preguntar por la preferencia de medio de transporte, bus, tren o automóvil, en un escenario donde la gasolina ha subido mucho de precio. En este caso el encuestado estará forzado a modificar su elección.

- Atributos que inciden en el precio inmobiliario según estudios previos realizados con aproximaciones estadísticas en el ámbito de estudio. (Roca, 1988; Marmolejo y González, 2008)
- Atributos destacados a partir del análisis de publicidad de oferta residencial en el ámbito de estudio.

Ya que se pretendía obtener el trade off que existía en la toma de decisión considerando la disposición a pagar, se incluye el sobrecosto de la vivienda como un atributo del experimento. Además, se incluye de manera predeterminada el atributo de la calificación energética por ser el atributo en cuestión. A partir del primer análisis se obtuvo que el piso más habitual en la población de Barcelona tiene una superficie de 80 m<sup>2</sup>, tres habitaciones, un baño, una cocina y una sala de estar. Se fija este piso como el modelo base para calcular los sobrecostos de calidad de acabados y mejora de calificación energética. Después de eliminar la localización y todos los atributos relacionados a ésta (para eliminar la posibilidad de rechazo por parte del participante, en el caso de que ésta no se adecuada a sus gustos, necesidades o posibilidades económicas), se construye una priorización de atributos que resulta de la siguiente manera:

#### ***Atributo 1: Zonas Comunitarias del Edificio.***

En la oferta de promociones recientes es común encontrar trastero y/o piscina familiar, por lo que se ofrece el piso modelo con los siguientes dos niveles:

Nivel 1:



Nivel 2:



#### ***Atributo 2: Espacios adicionales, además de tres habitaciones y un baño.***

Con el fin de detectar el rol del atributo: configuración arquitectónica en la elección residencial, y al mismo tiempo conocer más acerca de las preferencias y trade-off de superficie entre espacios, se ponen a prueba el baño completo adicional contra la terraza con las siguientes combinaciones:

Nivel 1:



Nivel 2:



### ***Atributo 3: Calidad de Acabados Interiores.***

Mediante las imágenes de interiores observados en portales inmobiliarios, se fijan los siguientes tres niveles para calidades de acabados:

Nivel 1:



**Sencilla:** Pisos de grés normal y encimera de conglomerado en cocina. Parquet sintético en salón y dormitorios.

Nivel 2:



**Normal:** Pisos de grés porcelánico y encimera tipo silestone en cocina. Parquet normal en salón y dormitorios.

Nivel 3:



#### Atributo 4: Climatización.

En cuanto a los sistemas de climatización del piso se ofrecen estas dos opciones:

Nivel 1:



Nivel 2:



#### Atributo 5: Calificación Energética.

La calificación de la etiqueta energética EPC puede ir desde la A hasta la G y no existe exigencia por una calificación mínima. Sin embargo, el código técnico de la edificación aplicable al ámbito de estudio exige ciertos requisitos relativos al ahorro de energía y el aislamiento térmico con lo cual las edificaciones nuevas suelen etiquetarse mínimo con la calificación E. Considerando esta referencia, fijaron tres niveles:

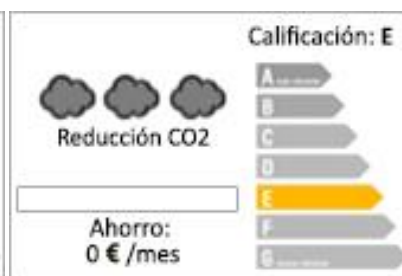
Nivel 1:



Nivel 2:



Nivel 3:



Con el fin de que los participantes comprendieran el significado de la calificación energética antes de tomar una elección, se mostraron también la reducción de CO<sub>2</sub> y el ahorro mensual en hipoteca o alquiler que supone contar con la calificación especificada. Los cálculos de reducción CO<sub>2</sub> están estimados a partir de los resultados de los trabajos de García-Navarro (2013) y Barboza (2016) que han evaluado en Madrid y Barcelona respectivamente el consumo energético, las emisiones y el coste de construcción de una promoción plurifamiliar bajo diferentes calificaciones energéticas. De acuerdo al precio de la energía en Barcelona y con la diferencia señalada entre niveles, se obtiene el ahorro mensual en facturas de luz y gas. La diferencia entre la Calificación E y la C, son 20 euros en facturas de luz y gas. La diferencia de ahorro mensual entre la calificación E y la A son 30 euros. De igual forma se calcularon las diferencias entre niveles con respecto a la generación de CO<sub>2</sub> teniendo que la diferencia entre la calificación C y E equivale a 1.6 ton/año y la diferencia entre la calificación A y E equivale a 2.3 ton/año.

#### **Atributo 6: Sobreprecio.**

En la encuesta se informa al participante que se presentará un sobreprecio de hipoteca o alquiler para cada opción según los atributos de calificación energética y calidad de acabados que contenga la opción de vivienda. Se aclara que el rango de sobreprecio variará desde 0 €/mes a 130 €/mes la combinación de niveles elegidos para la calificación energética y la calidad de acabados. Se establecen 9 niveles resultado de las combinaciones entre los tres niveles de cada uno de los dos atributos mencionados, resultando los siguientes:

NO.	NIVEL	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	CALIDAD DE ACABADOS
1	0 €/mes	A	Sencilla
2	20 €/mes	A	Normal
3	30 €/mes	A	Alto Standing
4	45 €/mes	C	Sencilla
5	65 €/mes	C	Normal
6	75 €/mes	C	Alto Standing
7	110 €/mes	E	Sencilla
8	120 €/mes	E	Normal
9	130 €/mes	E	Alto Standing

*Tabla 1: Niveles de sobreprecio según calificación energética y calidad de acabados.*

*Fuente: Elaboración propia*

El sobreprecio para cada nivel, así como lo hicieron Heizle et al. (2013), se asigna en función de la calidad de acabados y calificaciones energéticas. Por lo tanto es el resultado de la suma del costo de construcción según el nivel de la calidad de acabados y según la calificación energética especificada. Para ello se toma siempre como referencia el piso estándar de 80 m<sup>2</sup> mencionado anteriormente, para el ámbito de estudio del Área Metropolitana de Barcelona.

Las diferencias de costo de construcción según el nivel de acabados se fija a partir de las fuentes: Construct, BEC, EME DOS y COAC (por medio del método simplificado de cálculo de presupuestos) considerando los beneficios del promotor y gastos de promoción.

Con un procedimiento similar al cálculo del ahorro mensual del atributo 5, se calcula también el sobrecoste que supone cada salto de nivel en la calificación energética, a partir de los datos para coste de construcción obtenidos según las investigaciones de García-Navarro (2013) y Barboza (2016). Finalmente, para convertir la suma de los sobrecostos de construcción en cuotas mensuales se utilizó una capitalización directa del 4% anual para un periodo de un año.



## DISEÑO GENERAL DE LA ENCUESTA

Es común que los participantes no respondan las preguntas de manera precisa en las encuestas y por lo tanto los resultados no pueden ser totalmente fiables. (National Business Research Institute, 2016) En la siguiente tabla se enlistan varias razones por las que sucede lo anterior y las acciones tomadas durante el diseño de esta encuesta para evadirlas (Fluid Surveys University, 2016).

PROBLEMA	ACCIÓN
<b>Poca familiaridad con el tema</b>	Una función secundaria del primer bloque de la encuesta es introducir al participante en el tema, además se presenta y se explica la etiqueta EPC. Además en la pregunta del conocimiento del EPC se incluye la pregunta tipo "opt-out choice" (que incluyen la opción <i>no sé</i> ) para conocer cuántas personas no están familiarizadas con el tema.
<b>Fatiga</b>	La encuesta está pensada para no exceder 15 minutos en total, pero además se tuvo cuidado en incluir preguntas muy concretas que sólo nos proporcionarían información relativa a los objetivos para no cansar al participante. También relativo a este punto, se dedicó especial esfuerzo en la presentación gráfica con que se explicarían los atributos.
<b>Mala Memoria</b>	Según Marmolejo y Ruiz (2013) a partir de 5 ejercicios de experimentos de elección existen señas de agotamiento cognitivo y de pérdida de nitidez de la estructura de preferencias. El primer experimento no arroja una estructura clara, sirve de "entrenamiento". Siendo así, para esta encuesta se presentaron 4 experimentos de elección. Por otro lado, las redacciones e íconos (en calificación energética) diseñados trataban de recordar información relevante para el participante.
<b>Formato de Preguntas</b>	Se realizó una prueba piloto a 14 personas para tener una retroalimentación con la que se detectaron confusiones y redacciones incorrectas en las preguntas. Además se discutió cada una de las preguntas con el grupo focal.
<b>Contexto de preguntas</b>	Este punto trata de la influencia del lugar donde es aplicada la encuesta y el orden de las preguntas. La primera tarea que realizaban los encuestadores para aplicar esta encuesta era asegurarse que las personas tomaban decisiones en el hogar. En cuanto al lugar, se aplicaron encuestas en diferentes zonas para obtener una muestra heterogénea. También como se mencionó en el primer punto, se presentaron primero las preguntas que explicaban el significado del EPC. De igual manera se ubicaron las preguntas sociodemográficas al final para no provocar rechazo desde un principio a responder la encuesta.
<b>Indeseabilidad por responder honestamente</b> (Deseo de proveer respuestas sociablemente aceptadas).	Se informa al participante que sus respuestas serán únicamente para fines de la investigación y serán tratadas de manera anónima, para dar un poco más de confianza a responder honestamente. Además, se intenta que la mitad de la muestra responda de manera online, de forma que no haya necesidad que un encuestador conozca las respuestas del participante.

Tabla 2: Problemas comunes y medidas correctivas del diseño de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de estas premisas, se realizaron varios prediseños. Aun cuando no se visualiza por completo en este documento, el proceso de diseño fue muy importante para llegar a la encuesta final. Se tomaron algunos consejos del curso: “Design and Make Infographics” de coursera.org para lograr un diseño de imágenes e iconos equilibrado y que no sesgara de entrada la respuesta de los participantes. Para el resto del diseño, se tuvo especial cuidado en que fuera una encuesta concisa, clara y efectiva para extraer la información deseada. Finalmente, la encuesta fue programada con apoyo del Software Sawtooth Program. En el siguiente diagrama se observa el proceso general de la investigación incluyendo el proceso empírico del estudio, además se adjunta como Anexo 3 algunas notas complementarias.

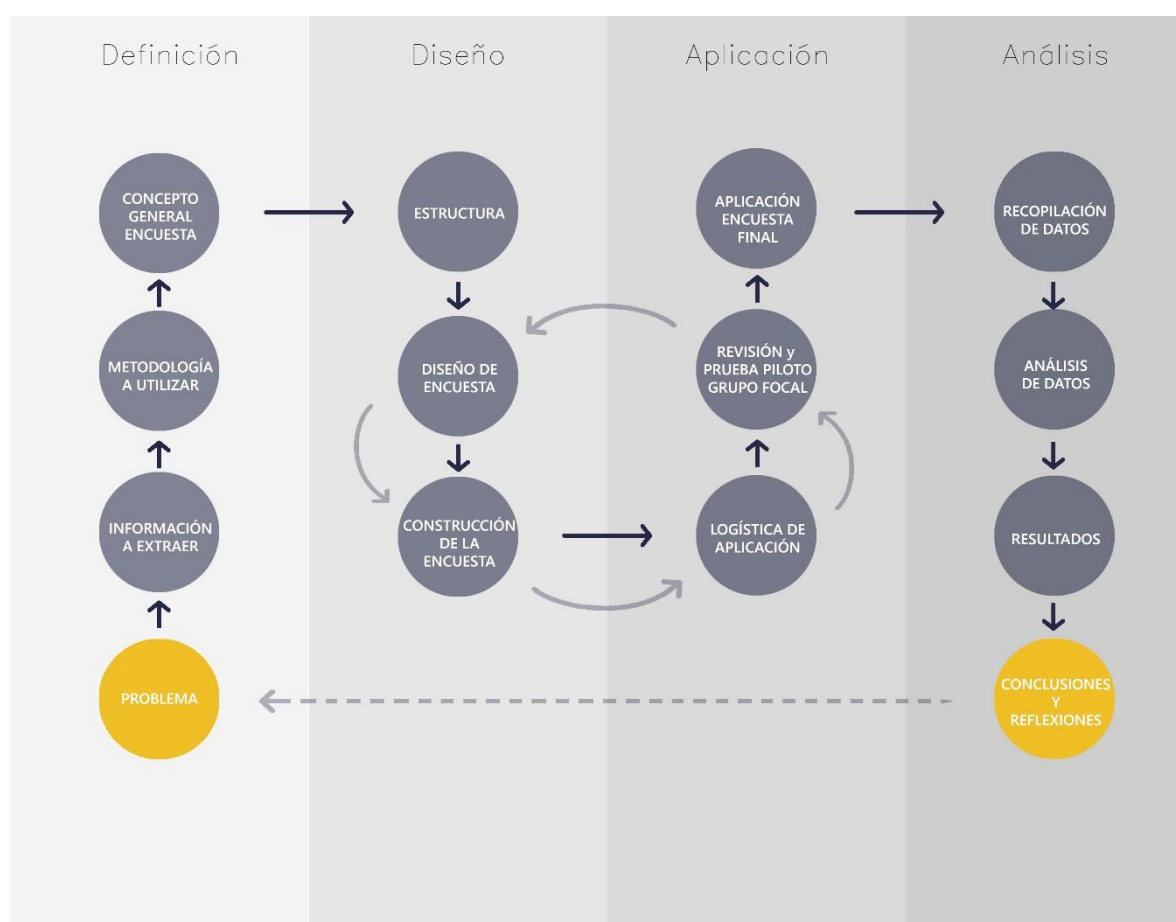


Figura 3: Proceso empírico del estudio.  
Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE DATOS

### RECOPILACIÓN DE DATOS.

Las respuestas de las encuestas CAPI se obtienen por medio de archivos .txt generados desde Sawtooth SSI Web CAPI. Por otro lado se cargan las respuestas de las encuestas online en Sawtooth SSI Web. Finalmente se unifican en Sawtooth SSI y se exporta la base de datos a Excel, SPSS o a SMRT. Para el análisis de datos de los experimentos de elección se llevaron a cabo los Counts por medio del programa SMRT Sawtooth. Para el resto de las preguntas, codificadas de acuerdo al libro de códigos diseñado previamente, se organizó una base de datos con el apoyo de programa SPSS. Se recopilaron 265 encuestas en total, de las cuales 108 fueron encuestas presenciales y 157 fueron respondidas vía online. Sin embargo, para el análisis de los experimentos de elección fue necesario seleccionar sólo 250 encuestas por limitación del programa. Por eso se eliminaron 17 encuestas con el siguiente criterio:

- 1) Eliminación de la primera encuesta realizada como prueba. (1 encuesta)
- 2) Eliminación de dos encuestas realizadas por la misma persona. (2 encuestas)
- 3) Eliminación de encuestas por criterio de edad que entraran en el rango 1 (sesgo pronunciado observado en los resultados) y desde un mismo IP. (7 encuestas)
- 4) Eliminación por desconfianza de veracidad de encuestas con mismo IP realizadas en un corto periodo de tiempo. (7 encuestas)

Para el resto de las preguntas que no formaban parte de los experimentos de elección se mantuvieron las respuestas del total de las encuestas quedando de la siguiente manera:

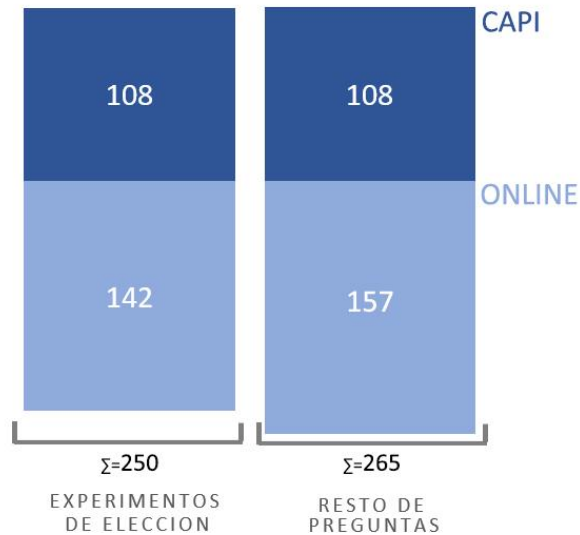


Figura 4: Composición de las muestras.

Fuente: Elaboración propia

Se considera que los resultados de estudio son de tipo exploratorio. Según datos del Censo del 2011, en el ámbito de estudio hay 926.583 hogares para lo cual tenemos un error de 6.198% al considerar 250 participantes para los experimentos de elección y un error de 6.02% para la muestra de 265 participantes. Comparando con otros estudios exploratorios tenemos que Poortinga *et al.* (2003) realizan 455 encuestas para todo el territorio neerlandés, Sadler (2003) 600 para todo el territorio canadiense, Banfi *et al.* (2008) 305 para el suizo, Achtnitch (2011) 379 para el alemán y Heizle *et al.* (2013) sólo 62 para la ciudad estado de Singapur cuya población supera en dos veces a nuestro ámbito de estudio.

## PERFIL DE LA MUESTRA

### Según Características Sociodemográficas

La población de la muestra se caracteriza por estar comprendida mayormente entre 31 a 45 años (39%), se encuentra ocupada (66%) y cuenta con un nivel de estudios altos (34% ha cursado el tercer ciclo universitario). También se obtiene que el 55% de la muestra vive en régimen de alquiler. Las siguiente tabla presenta más información acerca de las características de la muestra:

	FRECUENCIA DE MUESTRA	DISTRIBUCIÓN DE MUESTRA	DISTRIBUCIÓN DE AMB
<i>SEXO</i>			
Mujer	150	57%	51.5%
Hombre	115	43%	48.5%
<i>RANGO DE EDAD (AÑOS)</i>			
18-30	74	28%	30.5%
31-45	103	39%	26%
46-65	67	25%	25%
Más de 65	21	8%	18%
<i>RÉGIMEN DE VIVIENDA</i>			
Propiedad (pagada)	55	21%	37%
Propiedad (pagando hipoteca)	46	17%	34%
Alquiler	145	55%	21%
En casa de mis padres o parientes	19	7%	4%
<i>OCUPACIÓN</i>			
Estudiante	52	20%	22%
Desempleado	14	5%	15.7%
Trabajando	174	66%	41%
Pensión/Jubilación	25	9%	23%
<i>NIVEL DE ESTUDIOS</i>			
Sin Estudios o primaria trunca			22%
Primaria	14	5%	25%
Secundaria	13	5%	28%
Ciclo medio o formación profesional	30	11%	-
%Bachillerato	23	9%	-
Primer ciclo universitario o diplomatura	38	14%	25%
Segundo ciclo universitario/licenciatura/ grado	57	22%	-
Tercer ciclo universitario (máster o doctorado)	90	34%	

[37]

#### RANGO DE INGRESOS AL MES (EUROS)

Menos de 600	10	4%	-
601-1200	50	19%	-
1201-1800	66	25%	-
1801-2400	48	18%	-
2401-3000	24	9%	Media 2,409€
3001-3600	27	10%	-
3601-4200	17	6%	-
4201-4800	7	3%	-
más de 4800	16	6%	-

Tabla 3: Características sociodemográficas de la muestra.

Fuente: Elaboración Propia a partir de resultados, y columna derecha a partir de información de IDESCAT IERMB, 2011.

A continuación se presentan las características demográficas de la muestra de manera gráfica:

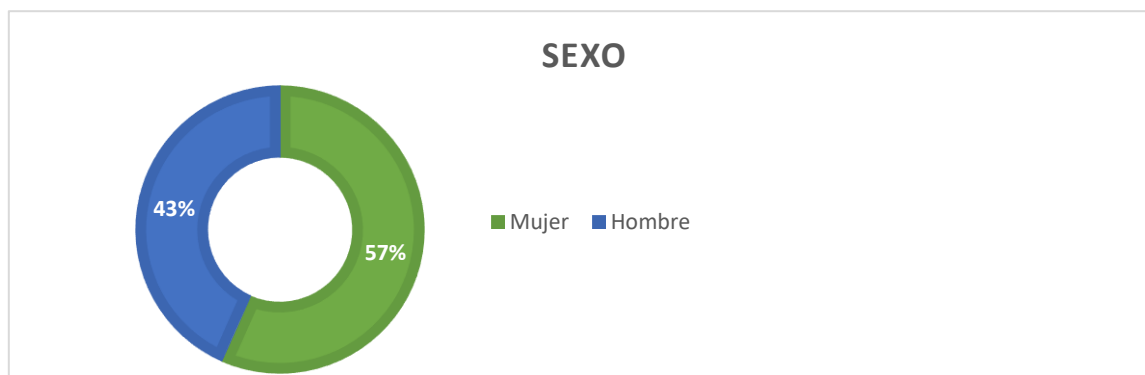


Figura 5: Gráfico de proporción de la muestra por sexo.

Fuente: Elaboración propia

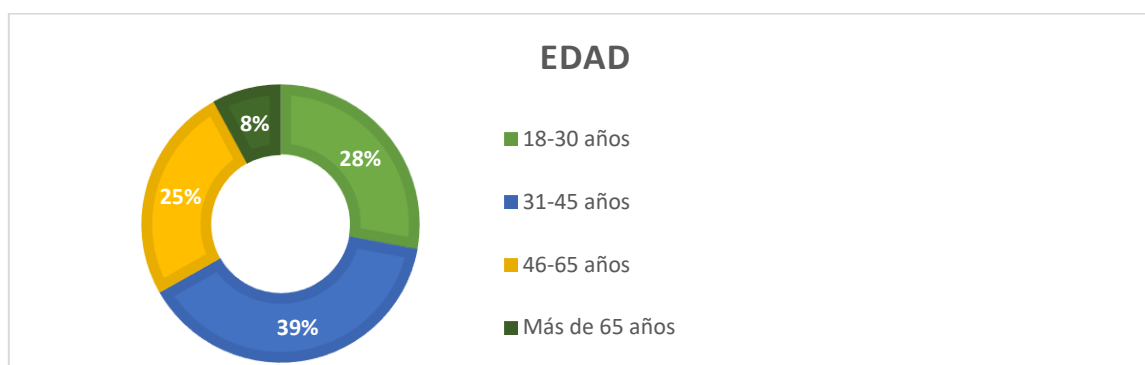


Figura 6: Gráfico de proporción de la muestra por edad.

Fuente: Elaboración propia

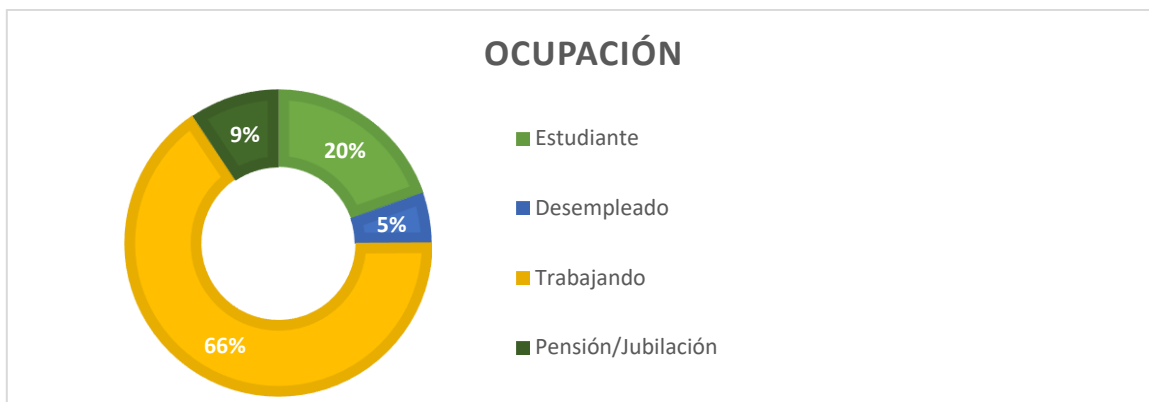


Figura 7: Gráfico de proporción de la muestra por ocupación  
Fuente: Elaboración propia

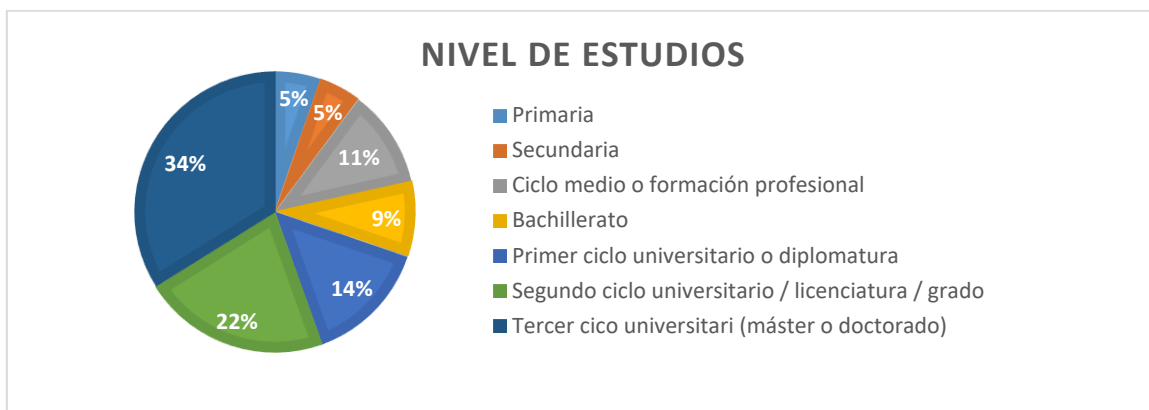


Figura 8: Gráfico de proporción de la muestra por nivel de estudios.  
Fuente: Elaboración propia

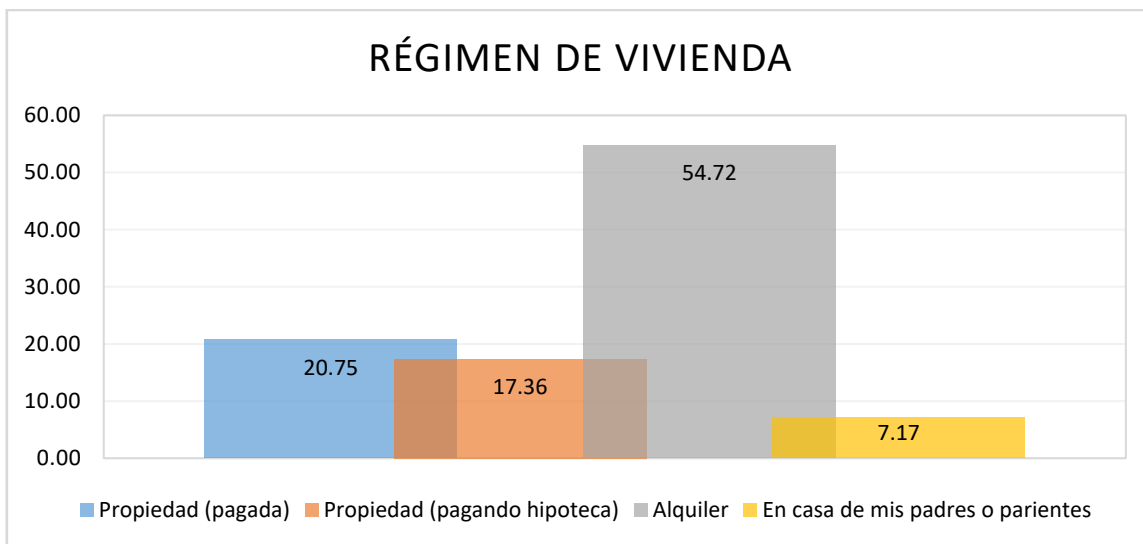


Figura 9: Gráfico de proporción de la muestra por régimen de vivienda.  
Fuente: Elaboración propia

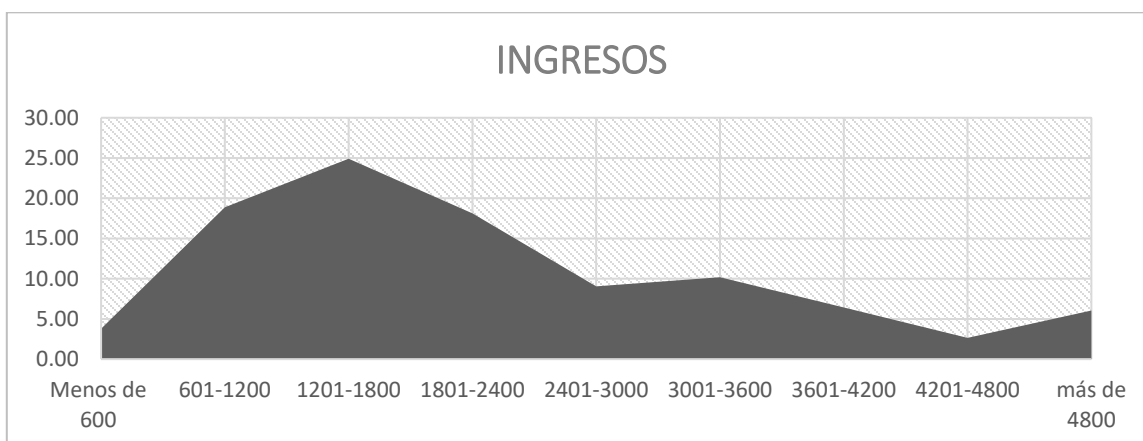


Figura 10: Gráfico de la distribución de la muestra por ingresos.  
Fuente: Elaboración propia



## CAPÍTULO V. RESULTADOS

El capítulo anterior explicó la composición sociodemográfica de la muestra a partir de las respuestas de los participantes (Bloque 3 de la encuesta). En este capítulo se presentan el resto de las respuestas, materia en estudio de este trabajo, estructuradas de la siguiente manera:

- 1) **Preguntas Directas:** Incluye las acciones que se declara tener comúnmente ante el medio ambiente, percepciones, preferencias, conocimiento del EPC.
- 2) **Valoración Contingente:** Trata sobre la Disposición a Pagar que existe por la mejora de la calificación energética y las razones por las que existe o no existe.
- 3) **Counts de Experimentos de elección:** En este apartado se presentan las preferencias extraídas de los experimentos de elección.
- 4) **Análisis Estadístico entre grupos.** En este apartado se presentan algunas relaciones encontradas entre distintos grupos.

# 1. PREGUNTAS DIRECTAS

## Acciones ante el Medio Ambiente

Entre otras acciones a realizar ante el medio ambiente como separar la basura en casa y usar el transporte público, la eficiencia energética resultó ser la que se realiza con mayor frecuencia. De los 265 participantes, 209 declararon “Siempre” intentar ahorrar energía. A continuación se presentan los resultados para cada una de las acciones:

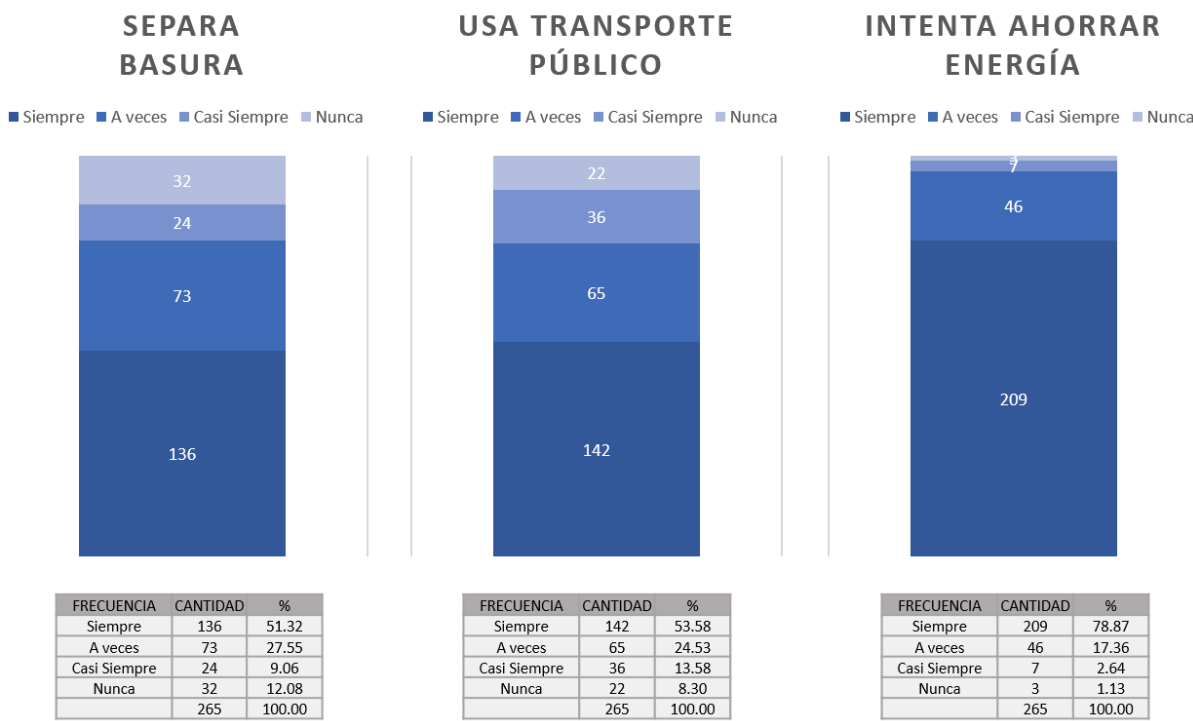


Figura 11: Conteo de acciones ante el medio ambiente según frecuencia.  
Fuente: Elaboración propia

Otorgando una ponderación del 1 al 4 a los niveles de las respuestas anteriores, se obtiene una frecuencia total en donde se observa que las primeras dos están aproximadamente a la par, mientras que intentar ahorrar energía en casa destaca por sobre las demás.

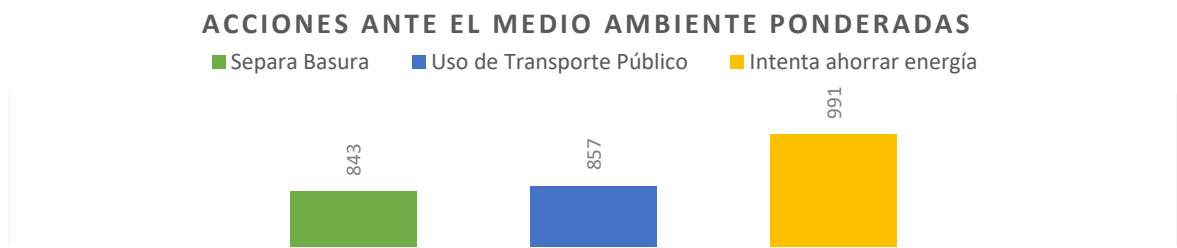


Figura 12: Acciones ante el medio ambiente con conteo ponderado.  
Fuente: Elaboración propia

### Percepción de eficiencia energética de su propia vivienda

Al preguntar a cada participante sobre el nivel de eficiencia que consideraba tenía su vivienda, el 60% declaró que considera su vivienda con un nivel de eficiencia medio, le sigue el nivel de eficiencia bajo con un 24% y por último el nivel alto con 16% como se muestra en la siguiente distribución.

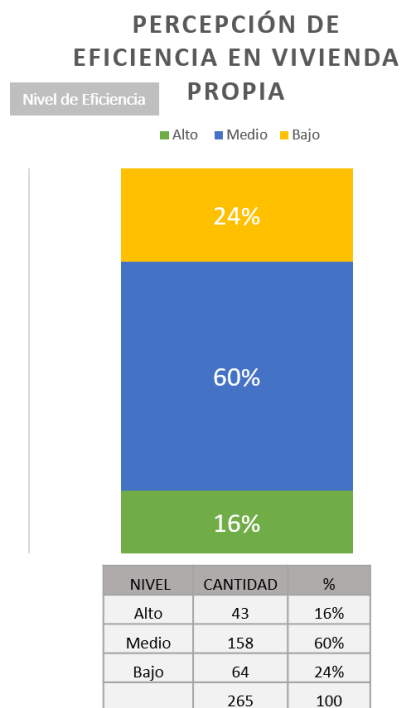


Figura 13: Percepción de la eficiencia energética en vivienda propia.  
Fuente: Elaboración propia

**Preferencias de régimen de vivienda y de mejoras en su vivienda.**

Los resultados muestran que 62% prefiere comprar su vivienda, sobre un 38% que prefiere alquilarla:

**PREFERENCIAS DE RÉGIMEN DE VIVIENDA**

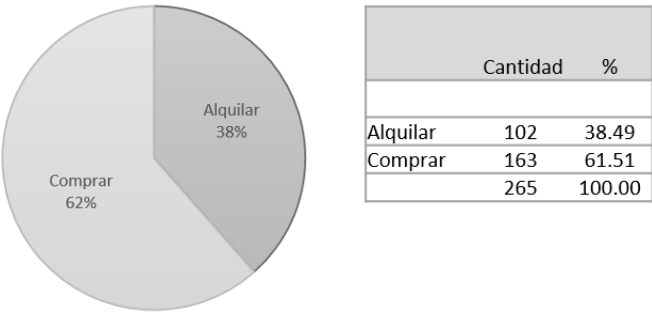


Figura 14: Preferencias de régimen de vivienda.  
Fuente: Elaboración propia

Para cada una de las cinco mejoras propuestas para realizar a la vivienda, los participantes asignaron el nivel de prioridad que iba desde: Baja, Media-baja, Media-Alta, Alta. A continuación se observa la distribución de prioridad asignada a cada mejora:

**MEJORAS EN LA VIVIENDA**

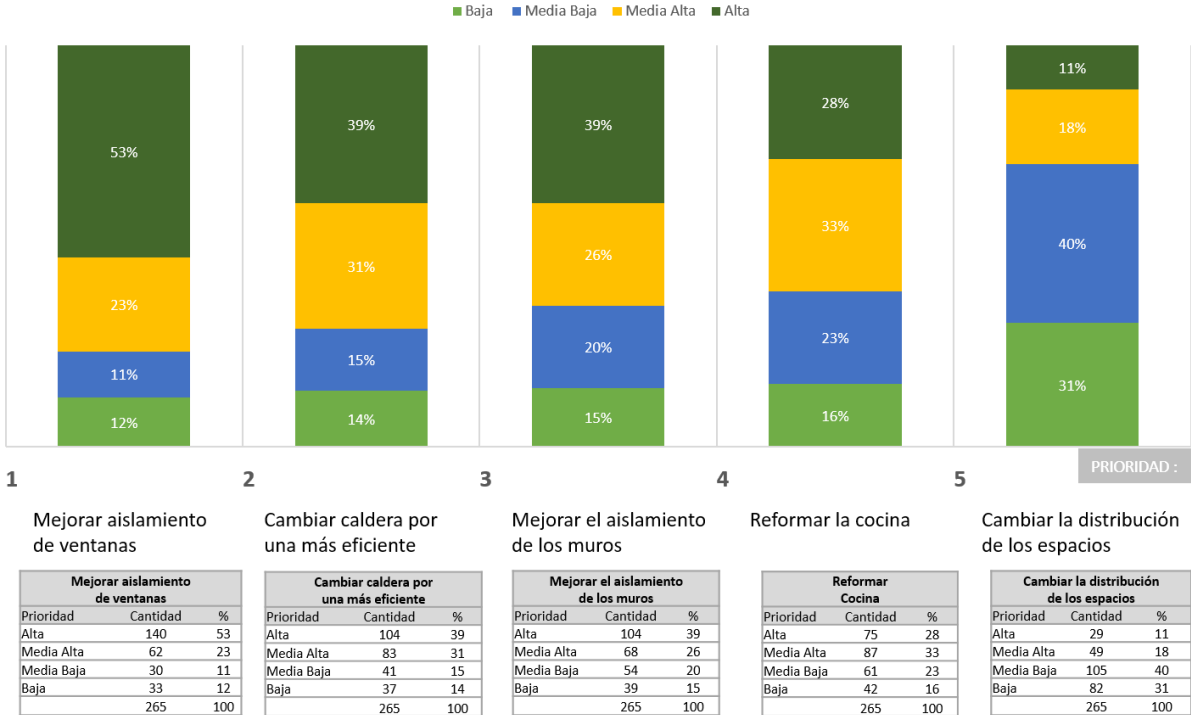


Figura 15: Mejoras de vivienda con sus respectivos niveles de prioridad.  
Fuente: Elaboración propia.

El 53% de la muestra declaró que le daría una prioridad Alta a mejorar el aislamiento de las ventanas, mientras que el 11% le da una prioridad Alta a cambiar la configuración arquitectónica de su piso modificando la distribución de los espacios.

Otorgando una ponderación del 1 al 4 a los niveles de las respuestas anteriores, se obtiene un orden de prioridad entre las mejoras en la vivienda. Las mejoras en la vivienda prioritarias resultan ser: 1) Mejorar aislamiento de ventanas, 2) Cambiar la caldera por una más eficiente, 3) Mejorar el aislamiento de muros. Estas tres mejoras son las que están relacionadas con la eficiencia energética de la vivienda. Es importante recalcar que en el caso de la primera y la tercera no es únicamente por cuestión de eficiencia energética que pueden preferirse, declararon también que a veces era a causa del ruido que deseaban realizar estas mejoras. A continuación vemos la escala otorgada a cada mejora según la ponderación mencionada y el orden de prioridad resultante:

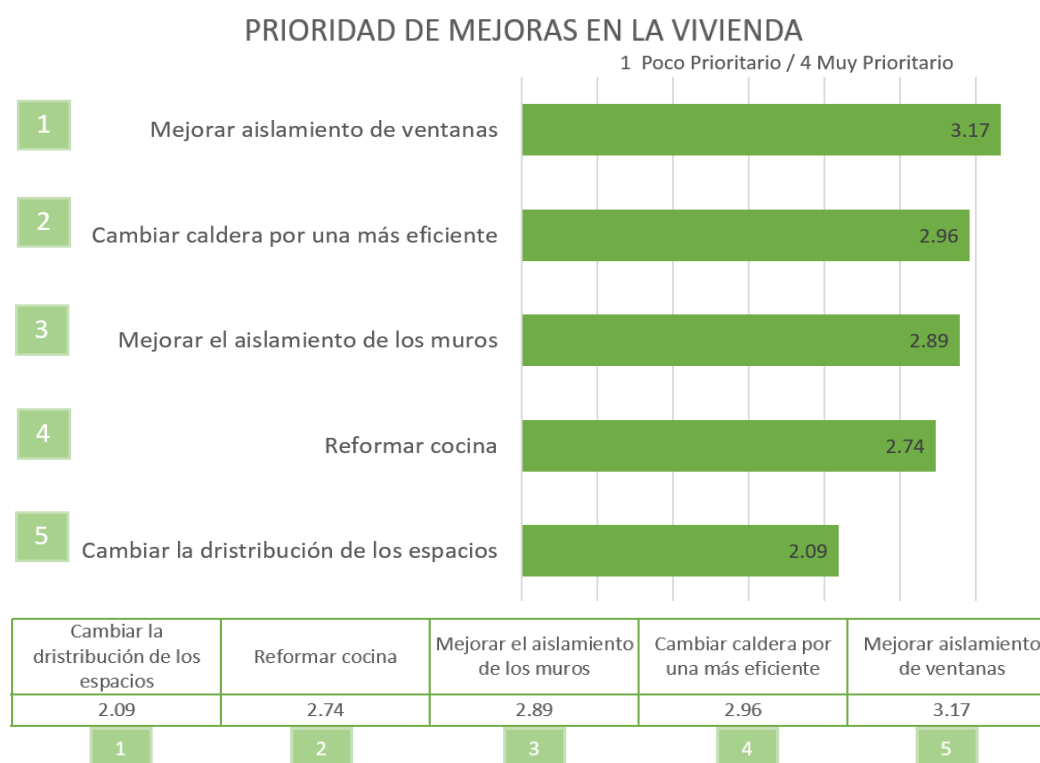
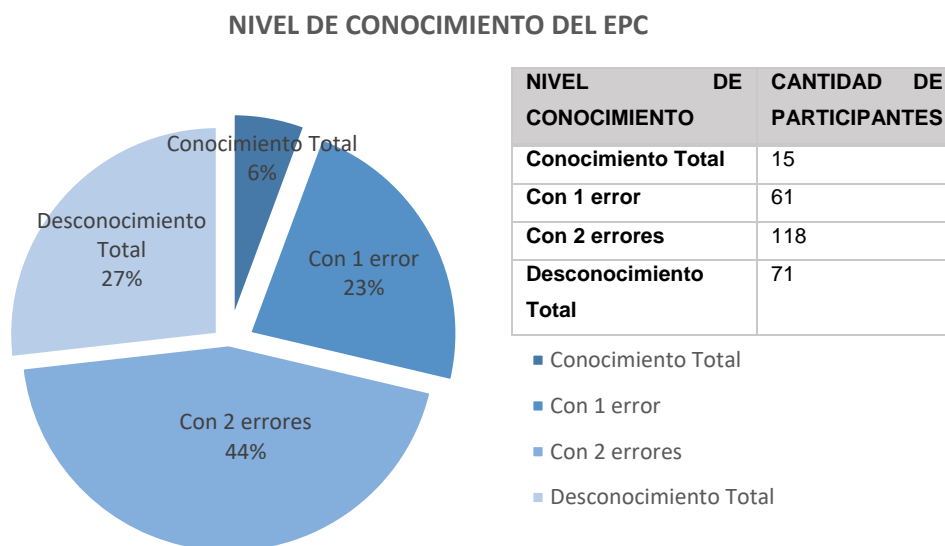


Figura 16: Prioridad de mejoras en la vivienda ponderadas.  
Fuente: Elaboración propia

## Conocimiento del EPC

En base al número de preguntas respondidas correctamente relativas al EPC, se agruparon los participantes en cuatro grupos según su nivel de conocimiento.



*Figura 17: Nivel de conocimiento de la muestra.  
Fuente: Elaboración propia.*

Sólo el 6% de la muestra conocía perfectamente el concepto del EPC. Fueron 15 personas de la muestra con conocimiento perfecto sobre la calificación energética correspondiente al 6% del total la muestra. Entendiéndose como personas con conocimiento perfecto de la calificación, las personas de la muestra que contestaron correctamente las cuatro preguntas relativas a los aspectos involucrados con la determinación de la calificación energética. De este grupo de participantes con conocimiento perfecto el 93.33% tiene estudios de segundo ciclo universitario/licenciatura o tercer ciclo universitario. Consecutivamente, el 23% respondió con un error a las cuatro preguntas relativas al concepto del EPC, y el 44% con tres errores. Resultó que el 27% de los participantes tienen un desconocimiento total del tema ya sea porque obtuvieron 4 errores o porque así lo declararon no saberlo en la encuesta.

## 2. VALORACIÓN CONTINGENTE

Dentro de este apartado encontramos la disposición a pagar que declararon los participantes. Informando acerca de que contar con una vivienda mejor calificada energéticamente significa una mayor inversión (pasar de una calificación E a la A equivalente a un sobreprecio en vivienda/alquiler de 30 euros/mes), se preguntó si estaban o no dispuestos a pagar por esa mejora. Se obtuvo que el 79% sí se encuentra dispuesto a pagar y el 21% que no.

Posteriormente ha solicitado a los que declararon que sí pagarían, que especificaran la cifra que estarían dispuestos a pagar. La media de la D.A.P de los que sí pagarían (209 participantes) resulta ser de 32.34 euros/mes. De igual forma, si consideramos a todos los que sí y los que no pagarían, o dicho de otra manera, la valoración contingente de la mejora en la calificación energética que resulta de este estudio es igual a 29.78 euros/mes.

El cálculo anterior se realizó sólo contabilizando los ceros verdaderos, es decir, los que declararon que verdaderamente no les interesaba la eficiencia energética o que el ahorro de luz y gas es insuficiente para pagar por alquilar/comprar un piso más eficiente "A". Siendo así, no se contabilizaron los ceros de las personas que declararon que no pagarían por: desconfianza en la etiqueta EPC (rechazo), que ya pagan mucho de hipoteca o de alquiler, que su economía no se los permite pues se considera. Puesto que no es que no pagarían, sino que de verdad no están en condiciones de pagar se decidió que era más apto eliminar estos datos para la valoración contingente. Siendo así se trabajó con 227 datos.

A continuación se presenta la tabla con las cifras reveladas por los participantes y la frecuencia de cada una de ellas.

	Euros/Mes	Frecuencia	$\Sigma$ Puntaje	Media D.A.P.
Pagarían más de 30 Euros/Mes	100	4	400	
	80	1	80	
	75	1	75	
	70	1	70	
	60	7	420	
	55	1	55	
	50	31	1550	
	45	2	90	
	40	11	440	
	35	11	385	
	30	18	540	
	<b>Subtotal</b>	<b>88</b>	<b>4105</b>	<b>46.65</b>
Pagarían menos de 30 Euros/Mes	30	19	570	
	29	6	174	
	28	1	28	
	25	30	750	
	20	43	860	
	18	1	18	
	15	10	150	
	10	10	100	
	5	1	5	
	<b>Subtotal</b>	<b>121</b>	<b>2655</b>	<b>21.94</b>
No pagarían	0	18	0	
	<b>Subtotal</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>227</b>	<b>6760</b>	<b>29.78</b>

Tabla 4: Frecuencias de la DAP declarada.

Fuente: Elaboración propia

Tenemos también que la media de los que pagarían más de los 30 euros/mes (cantidad especificada en la encuesta como el equivalente de ahorro en facturas de luz y gas), es de 46.65 euros/mes. Así como los que declararon que sí pagarían pero menos de 30 euros/mes, resultan tener una disposición a pagar media de 21.94 euros/mes. Para el cálculo anterior, se contabilizaron mitad de las personas que declararon que pagarían exactamente 30 euros a la cifra de los que pagarían más y la otra mitad de participantes para los que pagarían menos de 30. De la tabla anterior se obtiene la siguiente gráfica de frecuencias:



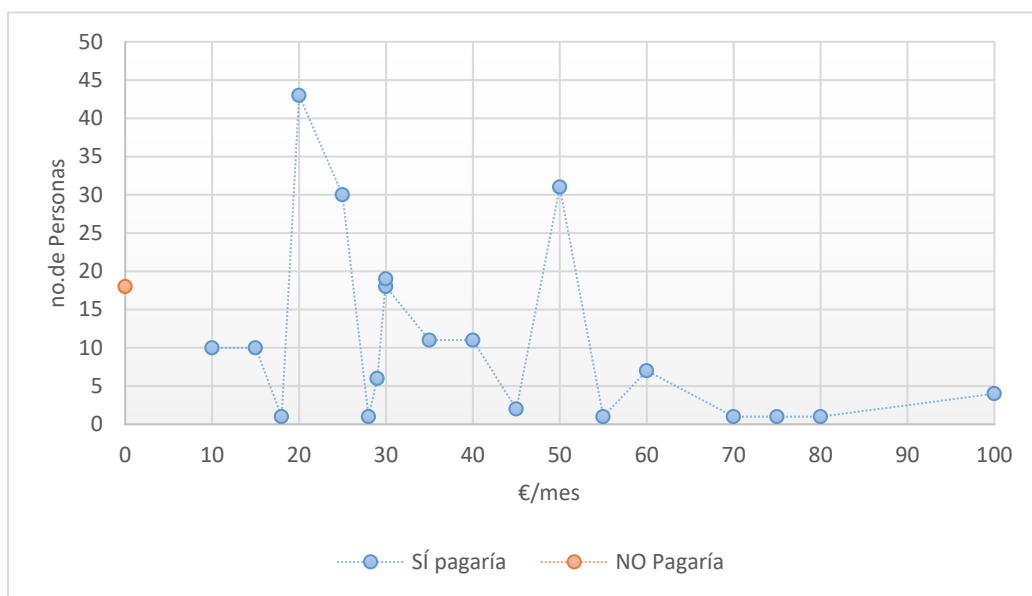


Figura 18: Gráfico de la DAP por frecuencias.  
Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de simplificar la visualización de los datos anteriores se grafican los datos clasificados en rangos, obteniendo lo siguiente:

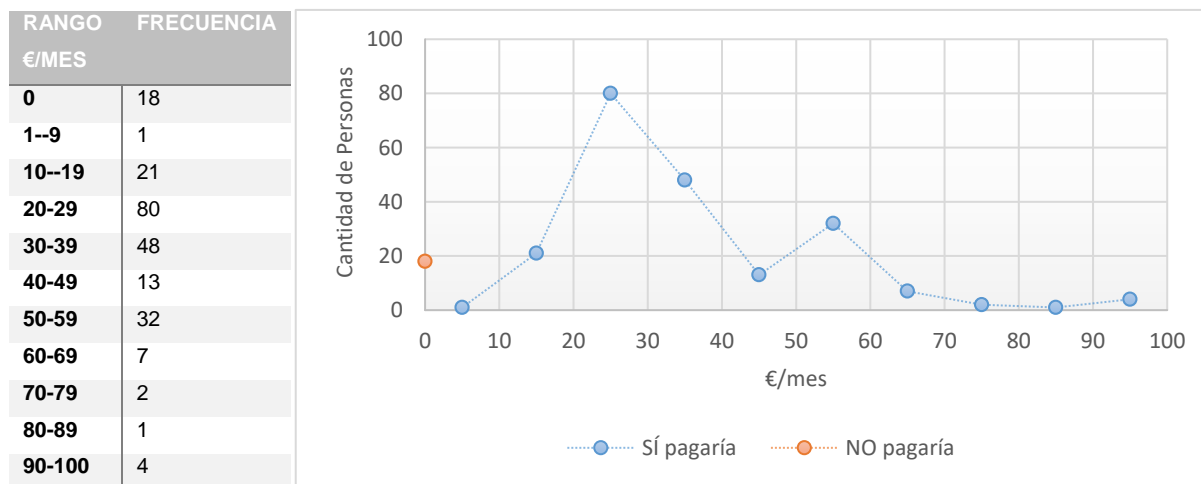


Figura 19: Gráfico de la DAP por rangos.  
Fuente: Ambas de elaboración propia.

De manera sintética, la distribución de los participantes según su D.A.P. se dio de la siguiente manera:

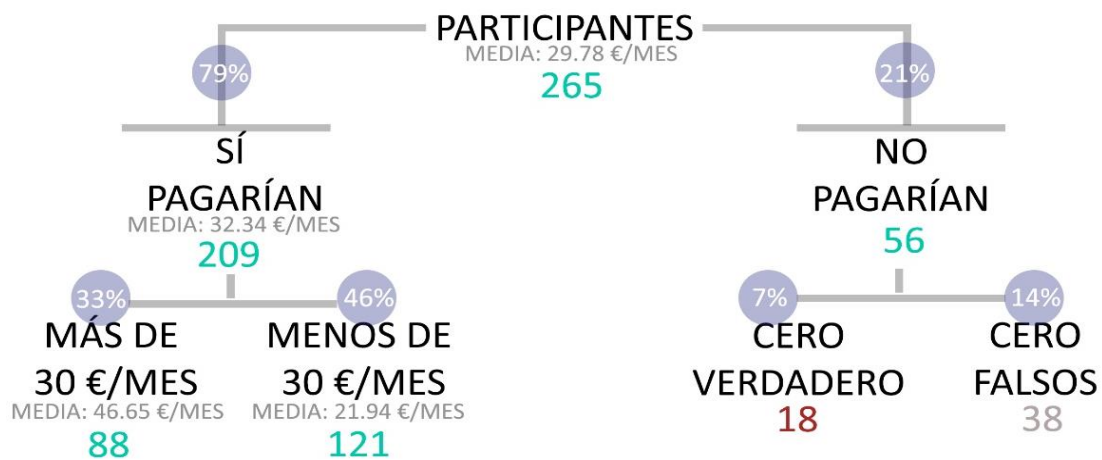


Figura 20: Diagrama de distribución de participantes según la DAP.  
Fuente: Elaboración propia.

### Razones por las que existe o no D.A.P.

Después de obtener la cifra de la D.A.P. se indagó sobre las razones por las que estaban dispuestos a pagar y se obtuvo lo siguiente:

	Código	Respuesta	Frecuencia	%	Ponderación	
Factor	Razones que motivan a la D.A.P					Escala
ECONOMICO	1. Porque ahorraría en las facturas de luz y gas					
	1	Nada de Acuerdo	2	1	2	
	2	Poco de Acuerdo	5	2	10	
	3	De acuerdo	62	30	186	
	4	Muy de acuerdo	140	67	560	
			209	100.00	758	3.63
MEDIOAMBIENTAL	2. Porque contaminaría menos					
	1	Nada de Acuerdo	2	0.96	2	
	2	Poco de Acuerdo	19	9.09	38	
	3	De acuerdo	70	33.49	210	
	4	Muy de acuerdo	118	56.46	472	
			209	100.00	722	3.45
PSICOSOCIAL	3. Porque es una acción ejemplar frente a la sociedad					
	1	Nada de Acuerdo	24	11.48	24	
	2	Poco de Acuerdo	72	34.45	144	
	3	De acuerdo	71	33.97	213	
	4	Muy de acuerdo	42	20.10	168	
			209	100.00	549	2.63
ECONOMÍA	4. Porque una vivienda más eficiente vale más en el mercado					
	1	Nada de Acuerdo	10	4.78	10	
	2	Poco de Acuerdo	57	27.27	114	
	3	De acuerdo	101	48.33	303	
	4	Muy de acuerdo	41	19.62	164	
			209	100.00	591	2.83
MEDIOAMBIENTAL	5. Porque la salud mejora en un ambiente más limpio					
	1	Nada de Acuerdo	0	0.00	0	
	2	Poco de Acuerdo	17	8.13	34	
	3	De acuerdo	84	40.19	252	
	4	Muy de acuerdo	108	51.67	432	
			209	100.00	718	3.44

Tabla 5: Razones que motivan la DAP por la mejora de la calificación energética.

Fuente: Elaboración propia

En el caso de la D.A.P. positiva, puede haber varios factores que motiven a pagar, es por eso que se pide se especifique el nivel de aportación que tiene cada posible razón. Sin embargo para el caso de los que no pagarían, existe una razón. Debido a que la respuesta consta sólo una razón, esta pregunta no tiene distintos niveles como la anterior sino que se selecciona una razón entre las presentadas en la encuesta. Por lo mismo, los resultados de esta pregunta pueden ser medidos con frecuencias a diferencia de la anterior que se ha medido con la escala del 1 al 4.

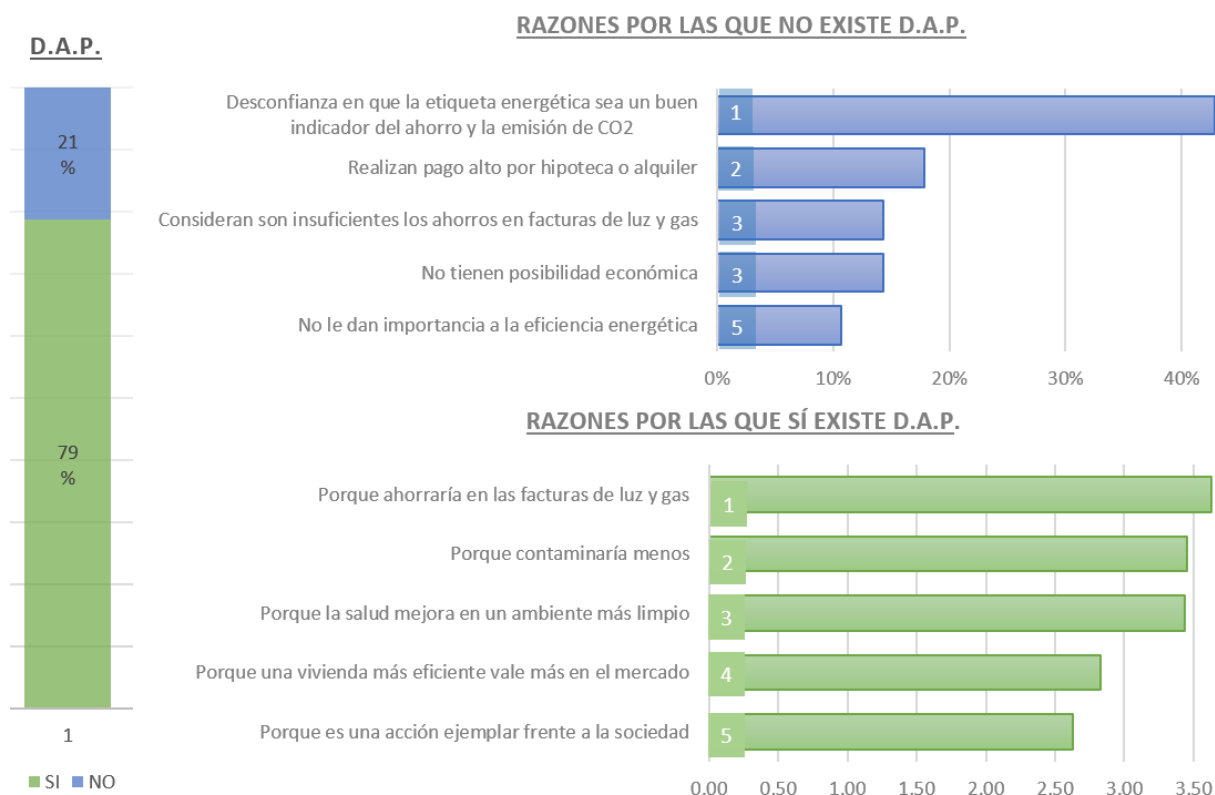


Figura 21: Razones por las que existe o no DAP por la mejora de la calificación energética.

Fuente: Elaboración propia

RAZÓN POR LAS QUE <u>SÍ</u> EXISTE D.A.P.		Escala
1	Porque ahorraría en las facturas de luz y gas	3.63
2	Porque contaminaría menos	3.45
3	Porque la salud mejora en un ambiente más limpio	3.44
4	Porque una vivienda más eficiente vale más en el mercado	2.83
5	Porque es una acción ejemplar frente a la sociedad	2.63

Tabla 6: Razones por las que existe DAP en orden de prioridad..  
Fuente: Elaboración Propia

RAZÓN POR LAS QUE <u>NO</u> EXISTE D.A.P.		Frecuencia	Porcentaje
1	Desconfianza en que la etiqueta energética sea un buen indicador del ahorro y la emisión de CO2	24	43%
2	Realizan pago alto por hipoteca o alquiler	10	18%
3	Consideran son insuficientes los ahorros en facturas de luz y gas	8	14%
4	No tienen posibilidad económica	8	14%
5	No le dan importancia a la eficiencia energética	6	11%

Tabla 7: Razones por las que no existe DAP en orden de prioridad..  
Fuente: Elaboración Propia

### 3. COUNTS DE EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN

#### Resultado de Conteos

Con apoyo de la herramienta Sawtooth Software SMRT se obtuvo la contabilización de preferencias extraídas de los experimentos de elección. De los seis atributos incluidos en el experimento, tres resultaron con diferencias significativas entre sus niveles de acuerdo con la prueba de Chi-cuadrado. Estos tres son: la calidad de los acabados interiores, climatización y la calificación energética.

ATRIBUTO	SIGNIFICANCIA CHI-CUADRADO	TOTAL DE PARTICIPANTES
<b>Zonas comunitarias del edificio</b>	no significativa	
Trastero		0.48533304
Trastero + piscina		0.51466696
<b>Espacios interiores adicionales a las 3 habitaciones, salón, cocina y primer baño</b>	no significativa	
Balón + 2º Baño		0.48539155
Terraza + Aseo		0.51472578
<b>Calidad de los acabados interiores</b>	p < .01	
Sencilla		0.44316139
Regular		0.37114854
Alto Standing		0.18569007
<b>Climatización</b>	p < .01	
Calefacción		0.4546773
Calefacción + aire acondicionado		0.5453227
<b>Calificación energética</b>	p < .01	
Calificación E		0.18811212
Calificación C		0.33722141
Calificación A		0.47466646
<b>Sobreprecio mensual alquiler o cuota hipotecaria</b>	no significativa	
Bajo (1, 45 o 110 euros)		0.33531033
Medio (20, 65 o 120 euros)		0.34666753
Alto (30, 75 o 130 euros)		0.31802214

Tabla 8: Conteo de preferencias en experimentos de elección:  
Fuente: Elaboración Propia.

Primeramente se observa que dentro de la calidad de acabados interiores, el nivel –Sencilla- es la opción más preferida por el 44.31 % de los encuestados. Así como el –Alto Standing- resulta ser la opción menos elegida con el 18.56% del total de participantes.

Se observa también que existe una importancia del atributo climatización donde el 54.53% de la muestra prefiere contar con calefacción y aire acondicionado, a diferencia del 45.46% que se conforma sólo con sistema de calefacción.

Resultó como relevante también la diferencia entre los niveles de la calificación energética. La mejor calificación A resultó ser la más preferida con el 47.46%. En segundo lugar fue preferida la calificación energética C con el 33.72%. Y en último lugar quedó la peor calificación energética E seleccionada por el 18.81 %.

Como se ha indicado en la metodología, el sobreprecio por alquiler o cuota hipotecaria es condicional al nivel de acabados. De forma que a los participantes se les ofrecía un precio centrado según el nivel de acabados pero con variaciones que corresponden a las diferencias de valor producidas por las diferentes calificaciones energéticas A, C y E. Sin embargo, es importante resaltar que el sobreprecio no resultó ser un atributo con diferencias significativas entre los niveles.

Con el fin de entender mejor el comportamiento de distintos grupos y detectar diferencias de niveles que no surgieran como significativas en el conjunto de total de participantes, pero sí en algún conjunto de participantes seleccionados; se optó por segmentarlos de la siguiente manera:

- a) **Personas cuyas viviendas requieren reforma energética.** Entendiéndose aquellos que declararon una prioridad alta en mejoras relacionadas con la eficiencia energética. Estas mejoras incluyen el aislamiento térmico de muros, aislamiento térmico de ventanas y el cambio de caldera por una más eficiente.
- b) **Personas que prefieren comprar su vivienda.** Aquéllas que eligieron comprar la vivienda sobre la opción de alquilarla.
- c) **Personas con estudios universitarios.** Entendiéndose las personas que declararon tener primer ciclo universitario o diplomatura, segundo ciclo universitario/licenciatura/grado y los de tercer ciclo universitario (máster o doctorado)
- d) **Personas con ingresos familiares >2,400 euros al mes.** Todas aquéllas que declararon que el conjunto de ingresos al mes en su familia es superior a los 2,400 euros al mes.
- e) **Personas cuya edad está entre 31 y 45 años.** Nicho más propenso a estar buscando o planteándose adquirir una vivienda.

En la tabla 3, se comparan las diferentes clasificaciones entre ellas, así como cada clasificación con el total de los participantes.

ATRIBUTO	TOTAL DE PARTICIPANTES	PARTICIPANTES:				
		cuyas viviendas requieren reforma energética	que prefieren comprar	con estudios universitarios	con ingresos familiares >2.400 Euros/Mes	cuya edad está entre 31 y 45 años
		a	b	c	d	e
<b>Espacios interiores adicionales a las 3 habitaciones, salón, cocina y primer baño</b>						
Balcón + 2º Baño	0.485391552					0.447471109
Terraza + Aseo	0.514725785					0.552528891
Sig. Chi-cuadrado	No significativa					p < .05
<b>Calidad de los acabados interiores</b>						
Sencilla	0.443161387	0.416544969	0.413107442	0.430701644	0.380396143	0.441954586
Regular	0.371148542	0.386975143	0.390527213	0.373645359	0.380438329	0.386378551
Alto Standing	0.185690072	0.196479891	0.196365345	0.195653006	0.239165528	0.171666863
Sig. Chi-cuadrado	p < .01	p < .01	p < .01	p < .01	p < .01	p < .01
<b>Climatización</b>						
Calefacción	0.454677302	0.442602493	0.443420823	0.454394141	0.420566801	0.450063669
Calefacción + A.A.	0.545322698	0.557397507	0.556579177	0.545605859	0.579433199	0.549936331
Sig. Chi-cuadrado	p < .01	p < .01	p < .01	p < .05	p < .01	p < .05
<b>Calificación energética</b>						
Calificación E	0.188112124	0.177246015	0.171032266	0.160056816	0.178849666	0.184721056
Calificación C	0.337221413	0.336788554	0.343102691	0.342510615	0.325648801	0.370281753
Calificación A	0.474666463	0.485965431	0.485865043	0.497432574	0.495501533	0.444997191
Sig. Chi-cuadrado	p < .01	p < .01	p < .01	p < .01	p < .01	p < .01

Tabla 9: Conteo de preferencias en experimentos de elección según distintas clasificaciones.  
Fuente: Elaboración propia.

En general, los espacios interiores adicionales no resultaron tener una diferencia significativa entre sus dos niveles. Sin embargo, cuando se analiza el grupo de participantes cuya edad esta entre los 31 y 45 años sí resulta ser significativa la diferencia. Este grupo claramente prefiere la opción de [Terraza y Aseo] sobre el [Balcón y 2º Baño]. En el caso de la calidad de los acabados interiores, en todos los grupos existe una diferencia significativa entre las opciones. Además, en los grupos denominados C y E se aprecia más a detalle que las personas con estudios universitarios y los más propensos a formar hogares (por rango de edad) optarían bastante más por una calidad sencilla. Como era de esperarse, los que cuentan con mayores ingresos son los que más optarían más por la opción de alto standing, resultándoles indiferentes las otras dos opciones.



La presencia de aire acondicionado además de la calefacción, resultó muy significativa para el conjunto total de participantes; sin embargo, el grupo que le da un poco menos de importancia a esta diferencia es nuevamente el grupo E (personas entre 31 y 45 años).

El grupo que más prefirió la mejor calificación energética fue el que cuenta con estudios universitarios, mismo que resultó ser también el que menos prefería la peor calificación energética, seguido por el grupo con mayores ingresos. Este resultado nos anima a pensar que ya que las personas con más estudios son los que más prefieren la calificación A, son también los que tienen mayor conocimiento de la calificación energética y/o de sus ventajas.

Existen atributos que al ser combinados producen un efecto multiplicativo sobre la estructura de preferencias. De todas las posibles combinaciones de atributos, sólo dos producen un efecto multiplicador al combinarse: 1) Zonas Comunitarias en combinación con Espacios interiores Adicionales, y 2) Climatización en combinación con la Calificación Energética. La información de la distribución de las combinaciones sobresalientes de atributos se presenta en la Tabla 4.

<b>Zonas Comunitarias del Edificio + Espacios Interiores Adicionales (Sig. Chi-cuadrado <math>p &lt; .01</math>)</b>				
<b>Prioridad</b>	<b>de</b>	<b>Nivel Atributo 1</b>	<b>Nivel Atributo 2</b>	<b>Distribución</b>
<b>Preferencia</b>				
<b>1</b>		Trastero	Terraza + Aseo	0.27042809
<b>2</b>		Trastero + piscina	Balcón + 2º Baño	0.2702711
<b>3</b>		Trastero + piscina	Terraza + Aseo	0.2445613
<b>4</b>		Trastero	Balcón + 2º Baño	0.21473952

*Tabla 10: Conteo de las variables de interacción –zonas comunitarias y espacios interiores-.  
Fuente: Elaboración propia.*

<b>Climatización + Calificación Energética (Sig. Chi-cuadrado <math>p &lt; .05</math>)</b>				
<b>Prioridad</b>	<b>de</b>	<b>Nivel Atributo 1</b>	<b>Nivel Atributo 2</b>	<b>Distribución</b>
<b>Preferencia</b>				
<b>1</b>		Calefacción + AC	Calificación A	0.24760565
<b>2</b>		Calefacción	Calificación A	0.22895203
<b>3</b>		Calefacción + AC	Calificación C	0.2032286
<b>4</b>		Calefacción	Calificación C	0.13165257
<b>5</b>		Calefacción + AC	Calificación E	0.09730716
<b>6</b>		Calefacción	Calificación E	0.09125399

*Tabla 11: Conteo de las variables de interacción –climatización y calificación energética-.  
Fuente: Elaboración propia.*

Los niveles de las dos tablas anteriores están ordenados de acuerdo a prioridad de preferencia. Podemos ver que el espacio de la Terraza sólo con Trastero es claramente preferido, aunque casi igual de preferido que la opción de Trastero + Piscina y Balcón + 2do Baño. Por tanto, existe una compensación entre los espacios abiertos comunes y privados.

Se observa que resulta casi igualmente preferida la opción de Calificación Energética E con aire acondicionado o sin aire acondicionado. También resulta significativo que las personas que prefieren la Calificación Energética A prefieren bastante más la opción con calefacción y aire acondicionado sobre la opción de sólo contar con calefacción.

### Resultados de Modelo Logístico.

Se ha calibrado un modelo logístico con los seis atributos de los experimentos de elección para conocer la importancia de cada atributo y sus respectivos niveles denominado MOD 1, en donde vuelven a aparecer como significativos los tres atributos detectados en los Resultados de Conteos. En la siguiente tabla se presentan los atributos ordenados según su importancia relativa.

Atributo	Importancia Relativa
Calificación energética	0.4272
Calidad de los acabados interiores	0.4032
Climatización	0.0961
Espacios interiores adicionales a las 3 habitaciones, salón, cocina y primer baño	0.0430
Zonas comunitarias del edificio	0.0201
Sobrepeso mensual alquiler o cuota hipotecaria	0.0104

*Tabla 12: Importancia relativa de atributos del experimento de elección obtenidos del modelo logístico MOD. 1. Fuente: Elaboración propia.*

Los resultados revelan que el atributo de la calificación energética es el que tuvo la mayor importancia relativa por sobre los demás atributos con 0.4272. En segundo lugar de importancia tenemos la calidad de los acabados interiores con 0.4032. El atributo de climatización resultó ser el tercer atributo en orden de importancia con 0.0961. Y aunque los siguientes tres atributos no resultaron con importancia significativa, resulta relevante obtener el orden de prioridad que tienen en la elección de vivienda. Primeramente se encuentra el atributo de los espacios interiores adicionales, seguido de las zonas comunitarias del edificio. Finalmente, a diferencia de lo que se habría esperado, en último lugar de importancia encontramos el atributo de sobrepeso mensual de alquiler o cuota hipotecaria. Posteriormente se ha generado un modelo MOD 2, el cual está realizado a partir de los datos que generan una interacción importante entre la calidad de acabados interiores y calificación energética. De igual manera se genera un modelo MOD 3, el cual está realizado a partir de los datos que generan una interacción importante entre la climatización y la calificación energética.

MOD 1			MOD 2			MOD 3		
<b>Ajuste del modelo</b>								
rlh	0.39035		0.39198			0.39349		
Log-verosimilitud modelo	- 941		-937			-933		
Log-verosimilitud modelo nu	- 1,099		-1,099			-1,099		
Dif	- 158		- 162			- 166		
Porcentaje de certeza	14.4%		14.8%			15.1%		
Porcentaje de acierto	55.1%		55.3%			55.5%		
Consistent Akaike Info Criter	1,945		1,968			1,944		
Chi cuadrado	316		324			332		
Chi cuadrado relativa	39		27			33		
<b>Utilidades parciales</b>								
<b>Niveles por atributo</b>	<b>Efecto</b>	<b>T ratio</b>	<b>Efecto</b>	<b>T ratio</b>		<b>Efecto</b>	<b>T ratio</b>	
<b>Zonas comunitarias del edificio</b>								
Trastero	-0.028	-0.74	- 0.03	0.68		- 0.036	0.96	
Trastero + piscina	0.028	0.74	0.03	0.68		0.036	0.96	
<b>Espacios interiores adicionales a las 3 habitaciones, salón, cocina y primer baño</b>								
Balcon + 2º Baño	-0.060	-1.59	- 0.056	1.46		- 0.059	1.54	
Terraza + Aseo	0.060	1.59	0.056	1.46		0.059	1.54	
<b>Calidad de los acabados interiores</b>								
Sencilla	0.459	8.83	0.462	8.65		0.469	8.95	
Regular	0.207	3.96	0.215	3.95		0.206	3.92	
Alto Standing	-0.666	-10.97	- 0.677	10.29		- 0.675	11.03	
<b>Climatización</b>								
Calefacción	-0.134	-3.57	- 0.136	3.62		- 0.129	3.36	
Calefacción + aire acondicio	0.134	3.57	0.136	3.62		0.129	3.36	
<b>Calificación energética</b>								
Calificacion E	-0.647	-10.77	- 0.657	10.04		- 0.645	10.69	
Calificacion C	0.101	1.93	0.112	2.05		0.089	1.67	
Calificacion A	0.545	10.71	0.545	10.33		0.556	10.88	
<b>Sobreprecio mensual alquiler o cuota hipotecaria</b>								
Sobreprecio mensual	-0.029	-0.64	- 0.03	0.65		- 0.030	0.65	
<b>Calidad acabados interiores x calificación energética</b>								
Sencilla	Calificacion E		- 0.03	0.33				
Sencilla	Calificacion C		0.155	1.84				
Sencilla	Calificacion A		- 0.125	1.45				
Regular	Calificacion E		0.10	1.06				
Regular	Calificacion C		- 0.229	2.67				
Regular	Calificacion A		0.130	1.52				
Alto Standing	Calificacion E		- 0.07	0.60				
Alto Standing	Calificacion C		0.07	0.77				
Alto Standing	Calificacion A		- 0.01	0.06				
<b>Climatización x calificación energética</b>								
Calefacción	Calificacion E					0.091	1.37	
Calefacción	Calificacion C		- 0.247	3.86				
Calefacción	Calificacion A		0.156	2.54				
Calefacción +	Calificacion E		- 0.091	1.37				
Calefacción +	Calificacion C		0.247	3.86				
Calefacción +	Calificacion A		- 0.156	2.54				

Nota: en gris aparecen los efectos (utilidades parciales) que no han resultados significativos al 95% de confianza

Tabla 13: Modelos logísticos según interacciones de atributos.

Fuente: Elaboración propia.

Resulta interesante ver que el mejor nivel de la calidad de acabados interiores arroja un efecto negativo significativo. De igual forma arroja un efecto negativo el nivel que cuenta únicamente con calefacción del atributo de climatización. De manera positiva y altamente significativo resulta el nivel de la calificación A en el atributo de la certificación energética.

Posteriormente, en el análisis del modelo MOD 2 se observa una aceptación significativa por la opción de acabados interiores sencillos en combinación con la calificación C. Esto puede traducirse en que la población está dispuesta a preferir una calificación C conformándose con los acabados mínimos y sobre todo el precio más bajo (que es concomitante al nivel de acabados). Así como también se observa que existe un rechazo significativo por la opción de acabados interiores Regular en combinación con la Calificación Energética C (y un precio mayor). Es decir, la calificación C sólo es aceptada si va acompañada de un descuento en el sobreprecio pagado. Por lo que si se tiene un piso calificación C y no desea conformarse con acabados sencillos, será más conveniente invertir en acabados de Alto Standing que Regular para una mayor aceptación en el mercado.

En el modelo MOD 3 se analiza la interacción importante entre la climatización y la calificación. El modelo arroja como combinaciones significativas al 95% de confianza la aceptación por Calefacción y Calificación A así como para Calefacción + A.C. y Calificación C. Así como también arroja un rechazo significativo para la combinación de [Calefacción y Calificación C] y [Calefacción + A.C. y Calificación A].

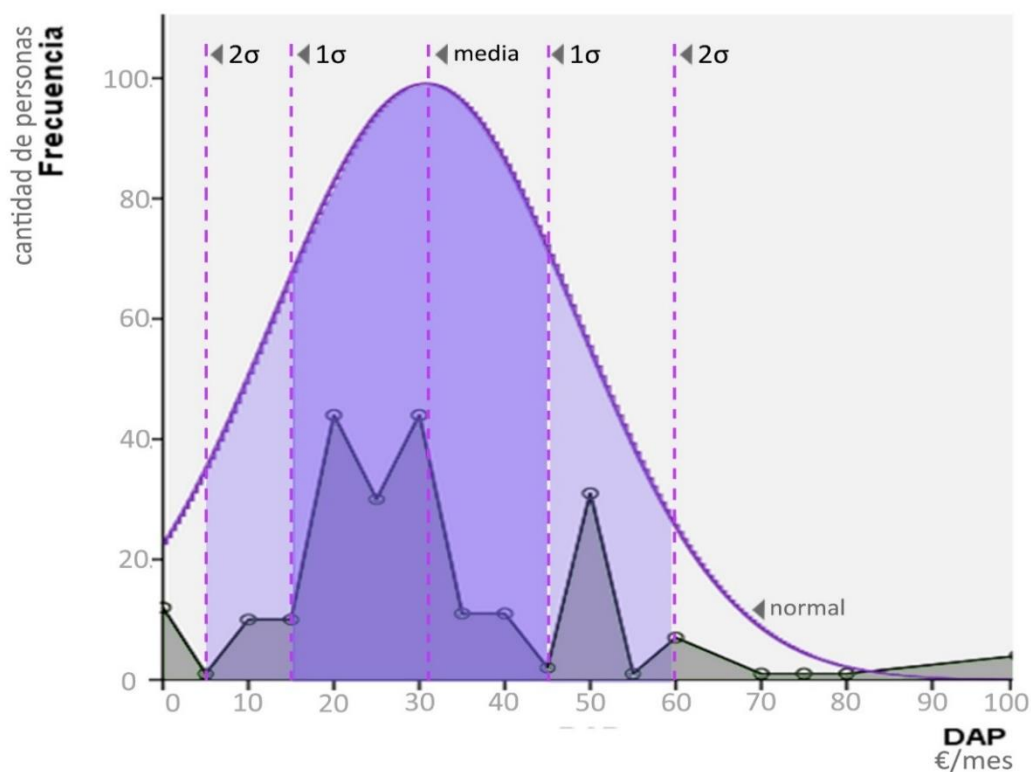
#### 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO ENTRE GRUPOS

Después de haber obtenido el rol e importancia que llevan los diferentes atributos en la elección residencial se procedió a analizar más a fondo la D.A.P. existente por mejorar la calificación energética. Anteriormente se había obtenido la media de la D.A.P. de toda la muestra, además se obtuvo la media de la D.A.P. de los que sí pagarían. En este apartado, se muestran los resultados del análisis estadístico relacionando la D.A.P. con otras variables. Con apoyo del programa SPSS, se realizaron diferentes análisis dependiendo del tipo de variable en estudio. A continuación se presenta el comportamiento de la muestra total con respecto a la disposición a pagar:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	.00	12	4.5	5.4	5.4
	5.00	1	0.4	0.5	5.9
	10.00	10	3.8	4.5	10.4
	15.00	10	3.8	4.5	14.9
	18.00	1	.4	.5	15.4
	20.00	43	16.2	19.5	34.8
	25.00	30	11.3	13.6	48.4
	28.00	1	.4	.5	48.9
	29.00	6	2.3	2.7	51.6
	30.00	37	14.0	16.7	68.3
	35.00	11	4.2	5.0	73.3
	40.00	11	4.2	5.0	78.3
	45.00	2	.8	.9	79.2
	50.00	31	11.7	14.0	93.2
	55.00	1	.4	.5	93.7
	60.00	7	2.6	3.2	96.8
	70.00	1	.4	.5	97.3
	75.00	1	.4	.5	97.7
	80.00	1	.4	.5	98.2
	100.00	4	1.5	1.8	100.0
	Total	221	83.4	100.0	
Perdidos	Sistema	44	16.6		
Total		265	100.0		

Tabla 14: Frecuencias de la DAP de 265 participantes.  
Fuente: Fuente: Elaboración propia por medio de SPSS.

Para este análisis, el programa dio por perdidos 44 datos, razón por la cual no coincide la D.A.P. media total con la mencionada en el apartado de Valoración Contingente. Entre los datos perdidos se incluyen los 38 datos de “ceros falsos”, sin embargo los otros 6 datos eliminados no fueron detectados por el programa.



Clasificación según DAP	Media	N	Porcentaje	Desviación estándar
Ceros Verdaderos	0.0000	12	5%	0.00000
5-10 €/mes	9.5455	11	5%	1.50756
15-45 €/mes	26.3487	152	69%	6.93036
50-60 €/mes	51.9231	39	18%	3.90940
70-100 €/mes	89.2857	7	3%	13.67131
Ceros No Verdaderos	N.A.	44.0000	17%	
Total	30.5882	221		17.79652

Figura 22: Gráficos de DAP con desviaciones estándar.  
Fuente: Elaboración propia.

Teniendo claro el comportamiento general de los datos con respecto a la D.A.P., se continúa con el principal objetivo de este apartado. La intención de este subcapítulo fue descubrir la existencia alguna relación significativa entre la D.A.P. y características sociodemográficas: sexo, nivel de estudios, edad, ingresos, ocupación; preferencias o el nivel de conocimiento. Las siguientes son las combinaciones de variables que se pusieron a prueba para comprobar la existencia de relación:

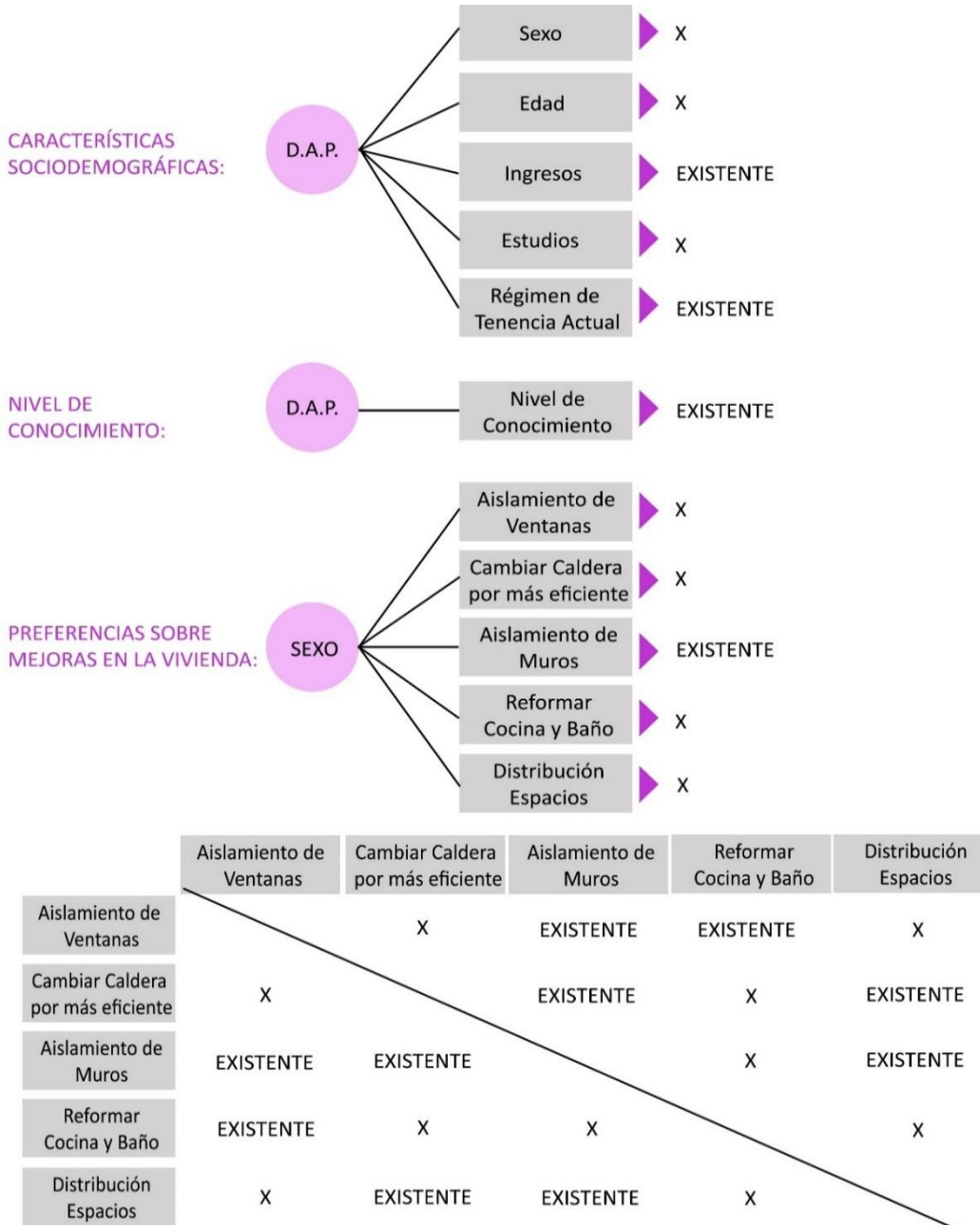


Figura 23: Pruebas para comprobación de relación significativa entre variables.  
Fuente: Elaboración propia.

Como parte de los alcances de esta tesis sólo se analizaron las variables anteriores porque eran los que formaban parte de los objetivos. A continuación se presentan las que surgieron como relaciones existentes y significativas.

### A) D.A.P. + INGRESOS

Es de esperarse que la D.A.P. tendrá relación directa con los ingresos del hogar. El siguiente gráfico muestra la D.A.P. media según los ingresos del hogar. La línea punteada señala la media de la D.A.P.=30.58 Euros al mes. A continuación se presentan los resultados que destacaron.

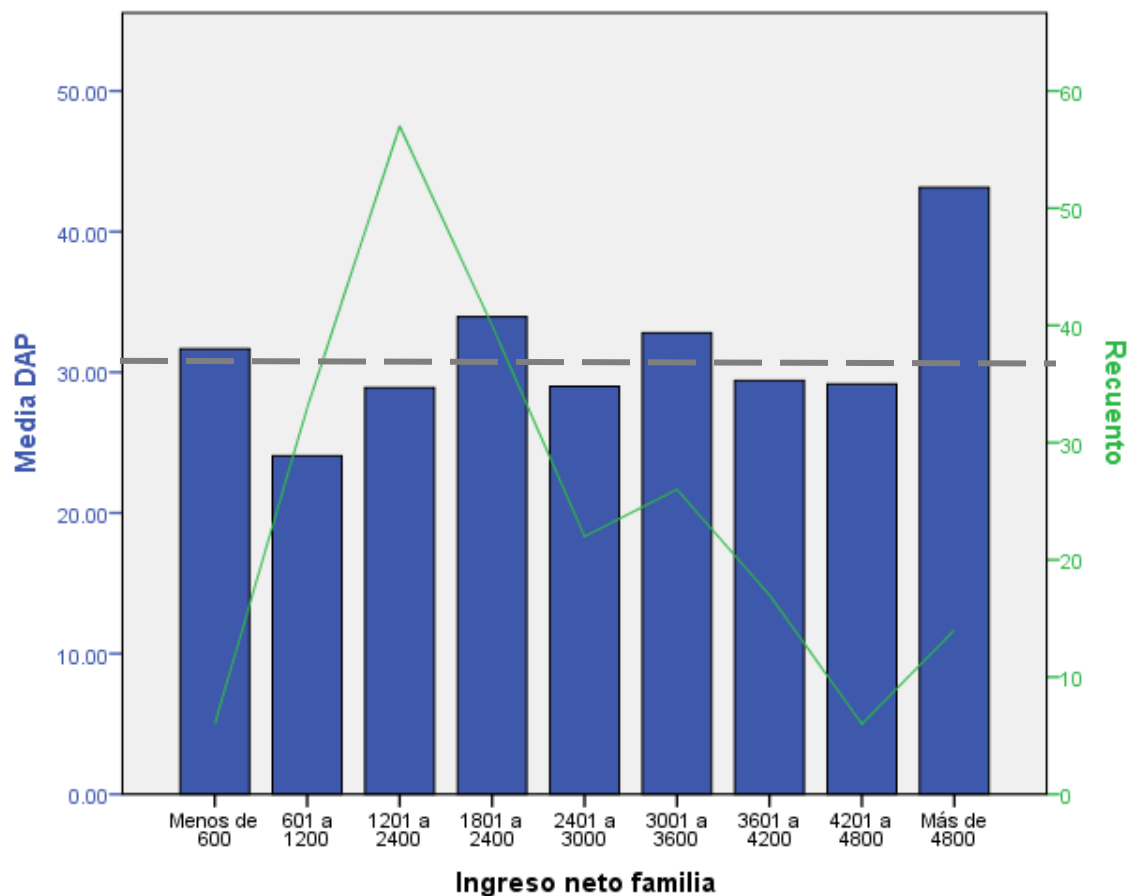


Figura 24: Frecuencia y media de ingresos netos por hogar clasificado por rangos.

Fuente: Elaboración propia por medio de SPSS.

Para descubrir si existe relación significativa, analizamos la D.A.P. con los rangos de ingresos familiares declarados. Como estamos hablando de dos variables categóricas optamos por realizar la prueba de Chi cuadrado.



		<u>Ingreso neto familia</u>									
<u>Clasificación</u>		Menos	601 a	1201 a	1801 a	2401 a	3001 a	3601 a	4201 a	Más de	TOTAL
<u>según DAP</u>		de 600	1200	2400	2400	3000	3600	4200	4800	4800	
Ceros Verdaderos		0	2	4	2	2	0	2	0	0	12
5-10 €/mes		0	6	3	1	1	0	0	0	0	11
15-45 €/mes		5	21	38	28	14	21	11	6	8	152
50-60 €/mes		1	4	12	5	5	4	3	0	5	39
70-100 €/mes		0	0	0	4	0	1	1	0	1	7
Ceros	No	4	17	9	8	2	1	0	1	2	44
Verdaderos											
TOTAL		10	50	66	48	24	27	17	7	16	265

Tabla 15: Tabla de contingencia de recuento de participantes según ingreso neto de hogar y la DAP.  
Fuente: Fuente: Elaboración propia por medio de SPSS.

		Ingreso neto familia
Clasificación	Chi-cuadrado	61.005
según DAP	gl	40
	Sig.	.018 <sup>*,b,c</sup>

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

\*. El estadístico de chi-cuadrado es significativo en el nivel .05.

b. Más del 20% de las casillas de la subtabla han esperado recuentos de casilla menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

c. El recuento de casilla mínimo esperado en esta subtabla es menor que uno. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

Tabla 16: Pruebas de chi-cuadrado de Pearson para Tabla 15.  
Fuente: Elaboración propia por medio de SPSS.

El resultado es significativo, se rechaza la hipótesis nula de la igualdad de varianzas y por lo tanto concluimos que las variables son dependientes o sí tienen relación.

## B) D.A.P. + RÉGIMEN DE TENENCIA ACTUAL

En el siguiente gráfico se muestra el comportamiento de la D.A.P. media de cada uno de los grupos según el régimen de tenencia: vivienda en propiedad, con pagos pendientes, de alquiler o de familiares. Visualmente se aprecia una diferencia sobre todo con la disposición a pagar del grupo de personas con pagos pendientes por hipoteca.

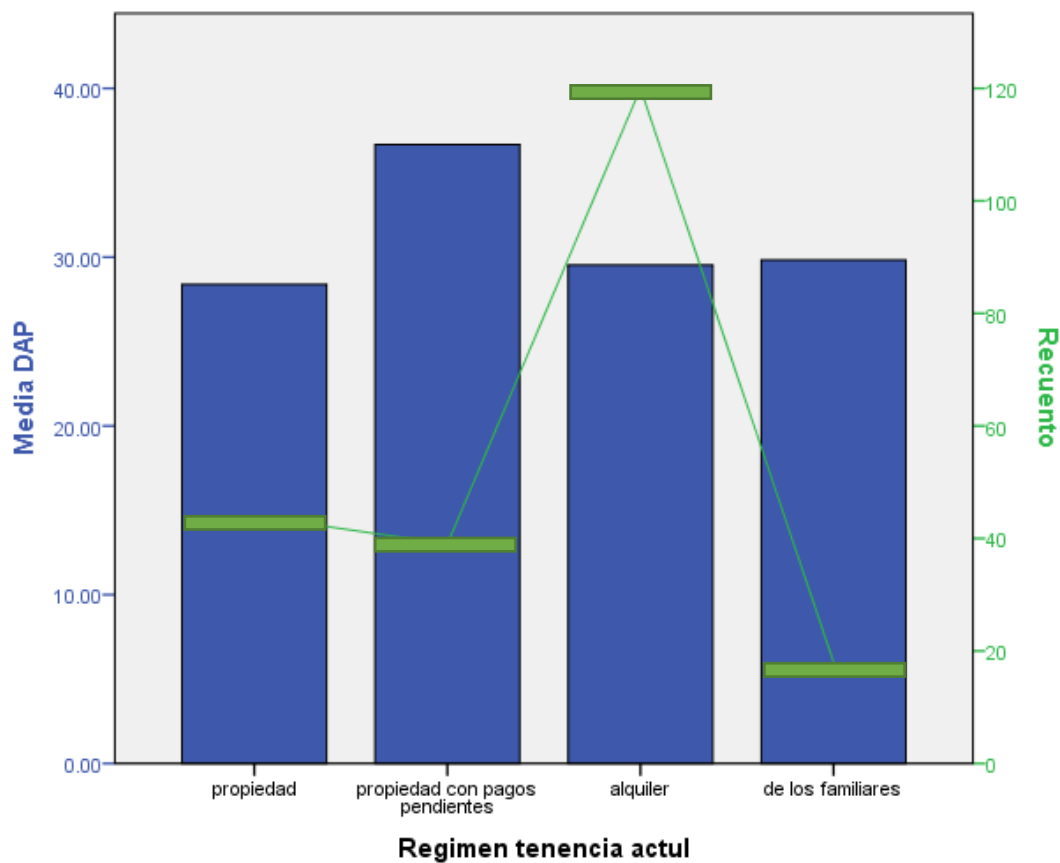


Figura 25: DAP media según el régimen de tenencia.

Fuente: Elaboración propia

	Casos					
	Incluido		Excluido		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
DAP Régimen tenencia actual	221	83.4%	44	16.6%	265	100.0%

Régimen tenencia actual	DAP Media	N	Desviación estándar
propiedad	28.3864	44	19.96301
propiedad con pagos pendientes	36.6667	39	23.54540
alquiler	29.5333	120	12.97440
de los familiares	29.8333	18	23.81855
Total	30.5882	221	17.79652

Tabla 17: Resumen de procesamiento de casos según régimen de tenencia y DAP media.

Fuente: Elaboración propia

El grupo que tiene pagos de hipoteca pendientes, es el único grupo que declara una disposición a pagar superior a los 30 euros/mes (declarando una DAP de 36.66 Euros al mes). Para conocer si existe una relación se realiza el Test ANOVA.

**Tabla de ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
DAP * Régimen de tenencia actual	Entre grupos (Combinado)	1798.064	3	599.355	1.916	.128
	Dentro de grupos	67879.465	217	312.809		
	Total	69677.529	220			

*Tabla 18: Tabla ANOVA para DAP media y el régimen de tenencia.  
Fuente: Elaboración propia*

Debido que la significancia resultó mayor a 0.05 se concluye que no hay relación entre las variables. En el análisis previo se estudió la DAP como una variable escalar, sin embargo al tratar la variable como una variable categórica clasificándola por rangos, se obtuvo una diferencia significativa entre los grupos.

**RÉGIMEN DE  
TENENCIA ACTUAL**

**CLASIFICACIÓN SEGÚN DAP**

	Ceros Verdaderos	5-10 €/mes	15-45 €/mes	50-60 €/mes	70-100 €/mes	TOTAL
Propiedad	5	3	27	8	1	44
Propiedad con pagos pendientes	2	1	25	6	5	39
Alquiler	3	6	89	22	0	120
De familiares	2	1	11	3	1	18
<b>TOTAL</b>	12	11	152	39	7	221

*Tabla 19: Tabla de contingencia entre régimen de tenencia y rangos de DAP  
Fuente: Elaboración propia*

		Clasificación según DAP
<u>Régimen</u>	Chi-cuadrado	23.603
<u>tenencia</u>	gl	12
<u>actual</u>	Sig.	.023 <sup>a,b,c</sup>

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

\*. El estadístico de chi-cuadrado es significativo en el nivel .05.

b. Más del 20% de las casillas de la subtabla han esperado recuentos de casilla menores que 5. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

c. El recuento de casilla mínimo esperado en esta subtabla es menor que uno. Los resultados del chi-cuadrado podrían no ser válidos.

Tabla 20: Pruebas de chi-cuadrado de Pearson para régimen de tenencia y rangos de DAP.  
Fuente: Elaboración propia.

### C) D.A.P. + NIVEL DE CONOCIMIENTO

Cuando se analizó la DAP según las clasificaciones de estudios terminados, se aceptó la hipótesis nula de igualdad de varianzas concluyendo que existía independencia entre las dos variables. Con lo anterior se comprobó que no existe una relación significativa. Sin embargo como parte de los experimentos del trabajo, considerando el nivel de estudios como una variable escalar (asignando el nivel 0 al nivel de estudios más bajo y el 9 al más alto), se obtuvo el nivel medio de estudios de cada categoría de la DAP (clasificada en rangos) expresado en la siguiente gráfica. A pesar de que no resulta existir una relación significativa, vemos que a medida que sube el nivel de estudios sube también la disposición a pagar.

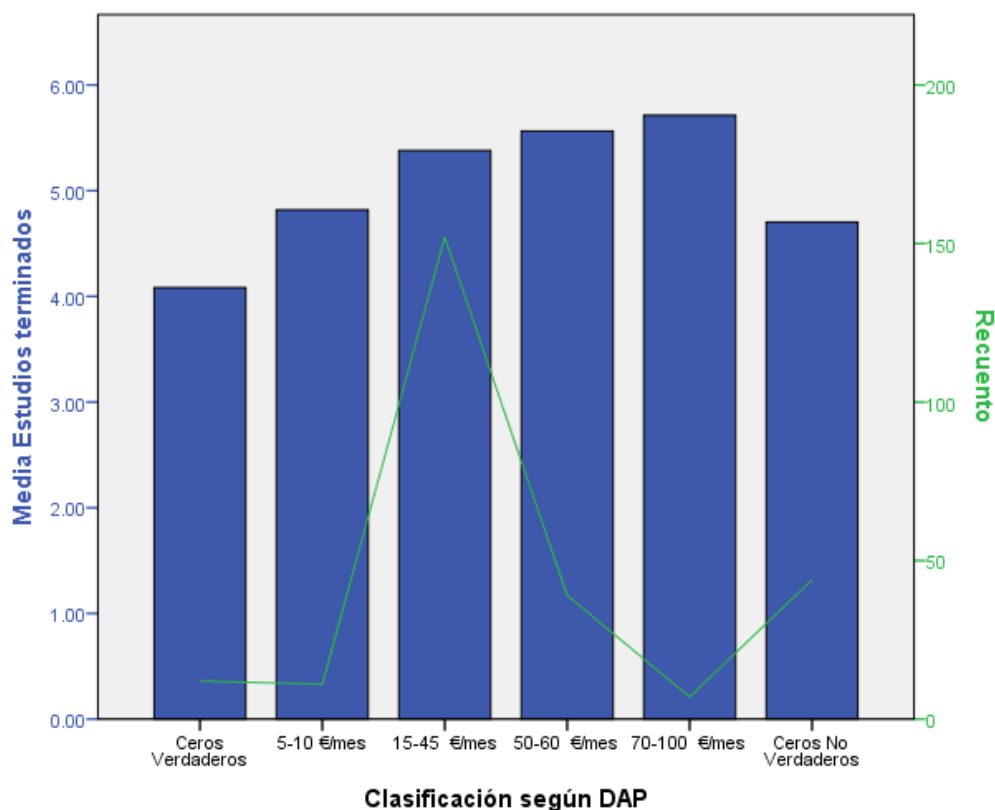


Figura 26: Gráfico de barras de estudios medios y rangos de la DAP.  
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, cuando se puso a prueba la D.A.P. con respecto al nivel de conocimiento del EPC (entendiendo como el nivel de conocimiento del EPC como la cantidad de aciertos en las preguntas de la encuesta relacionada con ello); resultó significativa la relación. Considerando tres niveles de conocimiento, la DAP resultó ir en función del nivel de conocimiento de la etiqueta EPC. Tomando como nivel 0 el nulo conocimiento y nivel 3 el perfecto conocimiento, a continuación se presenta la disposición a pagar en hipoteca/alquiler mensual.

Código	Nivel de Conocimiento	N	DAP Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
.00	Desconocimiento	153	28.7124	16.92618	1.36840	26.0089	31.4160	0.00	100.00
1.00	Cierto Conocimiento	57	34.0702	19.35741	2.56395	28.9340	39.2064	0.00	100.00
2.00	Conocimiento Perfecto	11	38.6364	17.90124	5.39743	26.6101	50.6626	20.00	75.00
Total		221	30.5882	17.79652	1.19712	28.2289	32.9475	0.00	100.00

Tabla 21: Tabla de DAP media según el nivel de conocimiento del EPC.  
Fuente: Elaboración propia

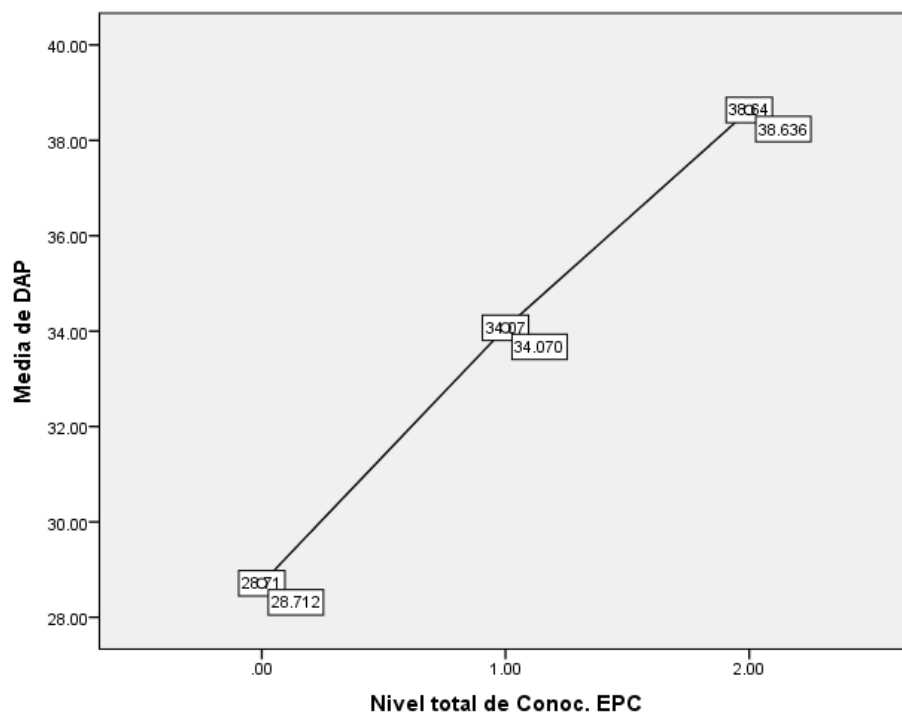


Figura 27: Gráfico de relación lineal entre DAP media y el nivel de conocimiento.  
Fuente: Elaboración propia

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1941.918	2	970.959	3.125	.046
Dentro de grupos	67735.611	218	310.714		
Total	69677.529	220			

Tabla 22: Prueba ANOVA entre DAP media y el nivel de conocimiento.  
Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se observa por un lado que la DAP Media va en aumento según el nivel de conocimiento del EPC e inversamente va el recuento de participantes.

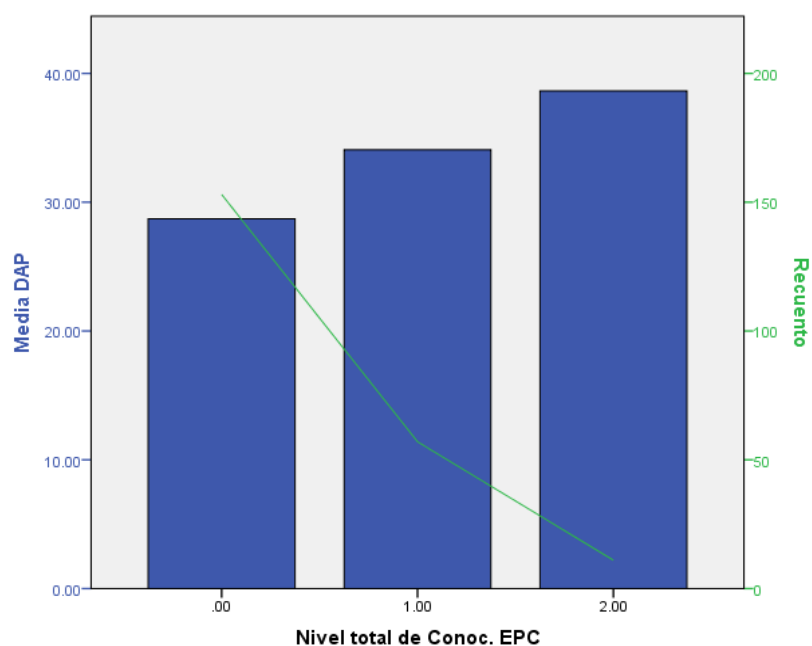


Figura 28: Gráfico de barras entre DAP media y el nivel de conocimiento.  
Fuente: Elaboración propia

#### D) PREFERENCIA DE MEJORA EN AISLAMIENTO DE MUROS + SEXO

Se probaron todas las mejoras de vivienda con respecto al sexo y aplicando la prueba de chi-cuadrado (resultando una probabilidad menor a 0.05) se comprueba que existe una diferencia significativa la preferencia por mejorar el aislamiento de muros entre mujeres y hombres. Sin embargo si se suman las proporciones de Prioridad Alta y Media-Alta de ambos grupos, tienen aproximadamente la misma proporción.

		Aislar muros				
		baja	media baja	media alta	alta	
Sexo	Mujer	25	29	29	67	150
	Hombre	14	25	39	37	115
		39	54	68	104	265

Tabla 23: Tabla de Contingencia entre Sexo y preferencia por aislamiento de muros.  
Fuente: Elaboración propia.

#### Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Aislar muros
Sexo	Chi-cuadrado	9.059
	gl	3
	Sig.	.029*

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interior.

\*. El estadístico de chi-cuadrado es significativo en el nivel .05.

		Aislar muros				
		baja	media baja	media alta	alta	
Sexo	mujer	17%	19%	19%	45%	100%
	Hombre	12%	22%	34%	32%	100%
		29%	41%	53%	77%	

Tabla 24: Pruebas de chi-cuadrado de Pearson entre Sexo y preferencia por aislamiento de muros.  
Fuente: Elaboración propia.

### E) RELACIÓN ENTRE PREFERENCIAS DE MEJORAS EN LA VIVIENDA

Este apartado busca encontrar si las personas que daban prioridad a cierta reforma, coincidían en darle prioridad a otra. Se realizó una matriz de todas las reformas (todas contra todas), tratándolas como variables escalares, de manera que fue posible utilizar el coeficiente de Pearson como medida de relación.

		Reforma cocina y baños	Aislar ventanas	Aislar muros	Cambiar distribución espacios	Mejorar caldera
Reforma cocina y baños	Correlación de Pearson	1	.301**	.083	.071	.056
	Sig. (bilateral)		.000	.180	.249	.367
	N	265	265	265	265	265
Aislar ventanas	Correlación de Pearson	.301**	1	.133*	-.023	.112
	Sig. (bilateral)	.000		.031	.710	.068
	N	265	265	265	265	265
Aislar muros	Correlación de Pearson	.083	.133*	1	.537**	.268**
	Sig. (bilateral)	.180	.031		.000	.000
	N	265	265	265	265	265
Cambiar distribución espacios	Correlación de Pearson	.071	-.023	.537**	1	.408**
	Sig. (bilateral)	.249	.710	.000		.000
	N	265	265	265	265	265
Mejorar caldera	Correlación de Pearson	.056	.112	.268**	.408**	1
	Sig. (bilateral)	.367	.068	.000	.000	
	N	265	265	265	265	265

\*\*.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 25: Matriz de relaciones significativas entre distintas mejoras en la vivienda.  
Fuente: Elaboración propia.



A continuación se muestran las gráficas de las relaciones existentes:

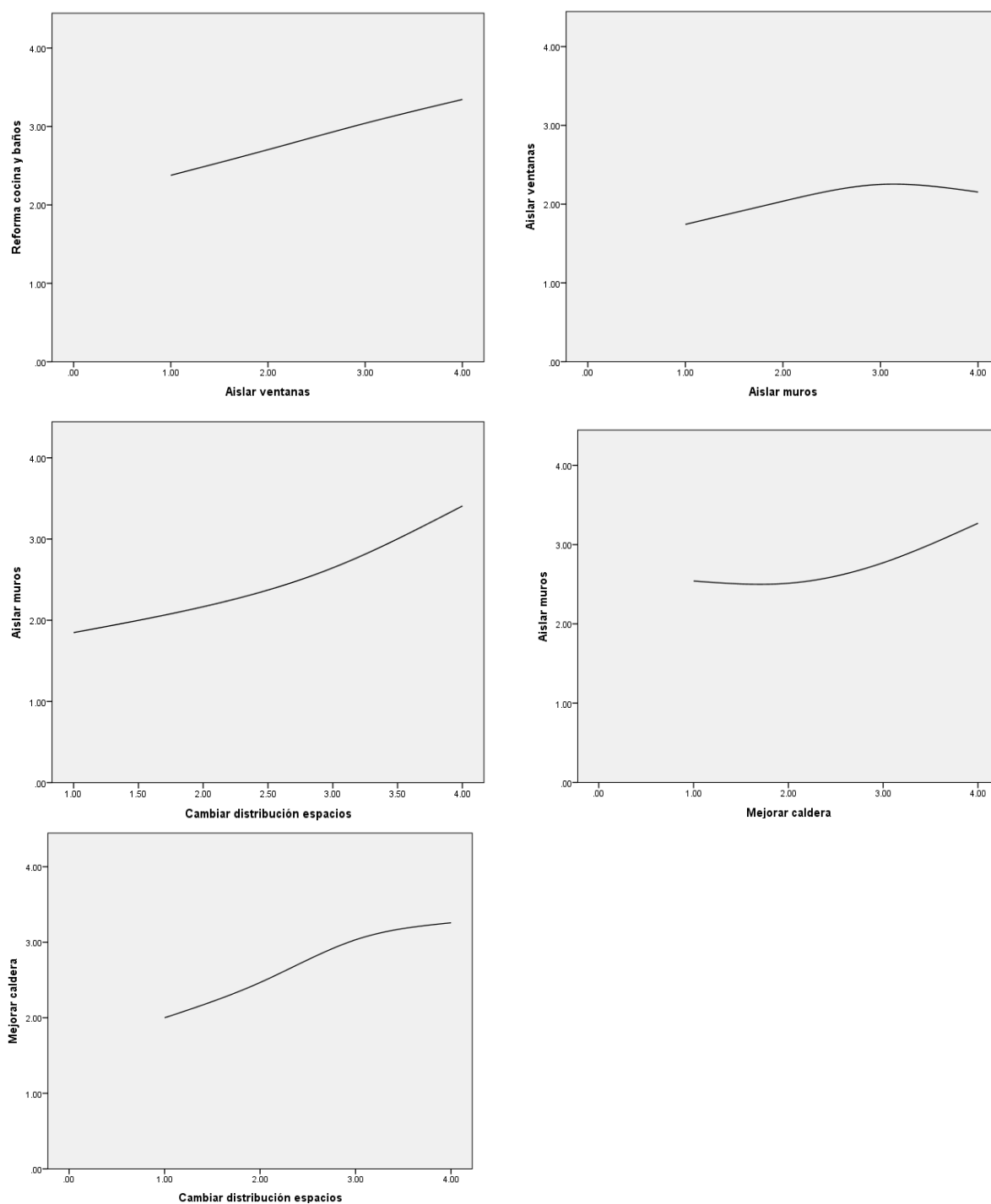


Figura 29: Relaciones lineales estadísticamente significativas entre distintas mejoras de la vivienda.  
Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las mejoras según la prioridad alta asignada (considerando como nivel alto los niveles 3 y 4 de la encuesta).

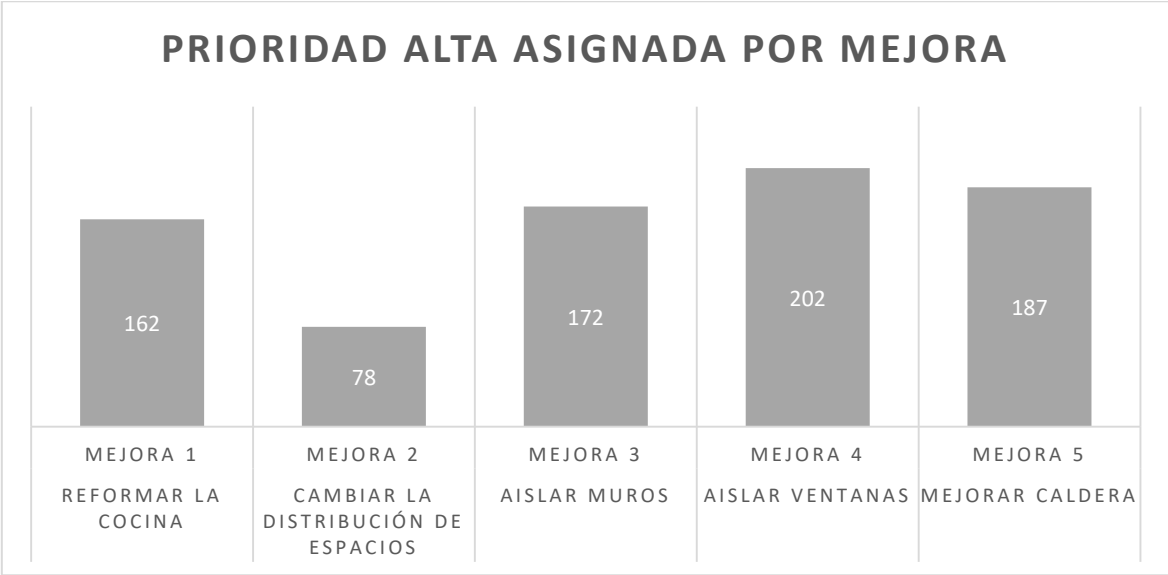


Figura 30: Mejoras de la vivienda priorizadas según la declaración como prioridad alta.  
Fuente: Elaboración propia

NÚMERO DE MEJORA	REFORMA	CANTIDAD PRIORIDAD ALTA	PORCENTAJE DEL TOTAL
REF 3	Aislar muros	172	65%
REF 4	Aislar ventanas	202	76%
REF 5	Mejorar caldera	187	71%

Tabla 26: Frecuencia de preferencia alta por mejoras relacionadas con reforma energéticas de la vivienda.  
Fuente: Elaboración propia

Las reformas que declaran mayor urgencia son las relacionadas con la eficiencia energética, sin embargo la preferencia por el aislamiento no es únicamente por necesidad energética, sino que puede ser también por necesidad de ruido.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

Ante la necesidad de encontrar las razones por las cuales la etiqueta Energy Performance Certificate no ha tenido el éxito esperado en España, este trabajo se propuso obtener una aproximación al problema desde una perspectiva de preferencias de la demanda residencial. Para ello se fijó como objetivo encontrar el **rol e importancia** que otorga la demanda residencial a este atributo durante el proceso de elección de vivienda, indagar sobre el **conocimiento** y **confianza** que se tiene sobre él y la **disposición a pagar** que existe por vivienda cualificada energéticamente.

Por medio de una encuesta realizada a 265 participantes en el ámbito de estudio de Barcelona, se genera un estudio de tipo exploratorio con un margen de error es del 6,19% para un nivel de confianza del 95%. La encuesta está conformada principalmente de dos partes. La primera se propone indagar acerca del conocimiento del EPC, confianza, percepciones, preferencias, factores de decisión y la disposición a pagar por la mejora de la calificación energética. La segunda parte aplica la metodología del análisis conjunto basado en la elección, con el cual se estudia el sistema de valores implícitos en la elección de una opción de vivienda dentro de un conjunto finito de alternativas factibles. Esta encuesta simula una situación de elección muy similar a como ocurre en la realidad, sin embargo se obtuvieron ciertos resultados muy diferentes a lo que se observa en la práctica.

Con la finalidad de encontrar soluciones que mejoren la eficacia de la EPC en la demanda residencial, a continuación se ofrecen conclusiones a partir del análisis realizado en este trabajo y de los resultados obtenidos:

### DE LA METODOLOGÍA:

La debilidad de esta encuesta es que en el apartado de los experimentos de elección, a pesar de estarse creando un escenario hipotético a partir de elecciones y opiniones reales, el abanico de posibilidades ofrecidas no se asemeja tanto al de la vida real. El primer importante filtro que fija en la realidad la demanda es el rango de precio que se puede permitir. Con la metodología Análisis Conjunto Basado en la Elección se sí se obtienen opiniones reales, pero no se logran diseñar productos de acuerdo a las posibilidades y necesidades reales del encuestado. Al preguntar que preferiría, algunas veces el participante se quedó con la duda de responder de acuerdo a sus posibilidades económicas o en caso de que tuviera la posibilidad económica. Aun cuando el entrevistador resolviera la duda y solicitara que respondieran de acuerdo a sus posibilidades económicas, con esta metodología no era posible sensibilizar del todo al encuestado. Aun cuando

en la realidad no tuviera la posibilidad económica de permitirse una alberca, en esta encuesta, debía considerarla como opción y sopesarla sobre otros atributos.

Para el problema mencionado previamente, considero muy útil aplicar el conjunto adaptativo para continuar la investigación. Así podría direccionarse desde un principio a ciertas opciones según la posibilidad económica del participante como sucede en la vida real. De igual forma, el método abriría la posibilidad de crear productos según ese rango de precio elegido en un principio, es decir, que el programa diseñaría un producto más **parecido a la realidad de las posibilidades económicas** de la demanda, generando como resultado productos realmente asequibles para el encuestado.

Otra ventaja que tendría aplicar el utilizar el análisis conjunto adaptativo es la posibilidad de abrir el abanico de opciones para el participante. En este caso, aunque se llevó a cabo una selección de atributos crítica, el Análisis Conjunto Basado en la Elección deja un sabor restrictivo al momento de intentar evaluar la importancia de todos los posibles factores que intervienen en la toma de decisión. Como hemos visto en el capítulo 4, se ha decidido eliminar algunos atributos (como la localización) los cuales pudieran tener un peso importante en la toma de decisión sobre las elegidas. Además se impide la posibilidad de extraer **interacciones significativas que surjan entre estos atributos eliminados**. Con el análisis conjunto adaptativo pudieran ofrecerse al encuestado experimentos de elección con seis atributos en cada experimento, la diferencia sería que estos atributos irían adaptándose a la selección previa del encuestado. De esta manera **se pudieran poner a prueba mayor número de atributos** y obtener así una **aproximación más representativa de la realidad**.

## DE LAS PREGUNTAS DIRECTAS:

Observamos que entre otras acciones ante el medio ambiente, el **intentar ahorrar energía es de alta importancia** para la población. De 265 participantes, 209 declararon siempre intentar ahorrar energía. Al mismo tiempo, un 24% percibe que su propia vivienda tiene una baja eficiencia energética, mientras que el 16% la percibe como alta. Por lo tanto, de entrada vemos que el tema puede ser de interés para la demanda.

En cuanto a las mejoras de vivienda presentadas en la encuesta, las **prioridades más altas** fueron asignadas a las **tres reformas relacionadas con la eficiencia energética: 1) Mejorar aislamiento de ventanas, 2) Cambiar caldera por una más eficiente, y 3) Mejorar aislamiento de muros**. Aun cuando no significa que estas preferencias son únicamente buscadas por la eficiencia energética, no quita el hecho de que tienen potencial para ser efectuadas ya que la demanda le asigna importancia a éstas.

Sería interesante **explorar** también el impacto que podría tener el **EPC** como instrumento impulsor de la **eficiencia energética para las reformas energéticas**, probablemente la promoción para el conocimiento de la etiqueta sería más efectiva para esta gestión, más que como se ha intentado introducir en la demanda residencial a manera de atributo diferenciador en el mercado de las transacciones de compra-venta o alquiler.

Con el análisis de los datos se identificaron cinco correlaciones significativas entre algunas de las mejoras de vivienda que realizaría la población de la muestra:

- 1) Aislar ventanas/Reformar Cocina y Baños
- 2) Aislar ventanas/Aislar muros
- 3) Aislar muros/ Cambiar distribución de espacios
- 4) Aislar muros/ Cambiar caldera por una más eficiente
- 5) Cambiar distribución de espacios/ Cambiar caldera por una más eficiente

Es posible que **esta identificación de preferencias pueda servir para estimular unas acciones con otras**. Por ejemplo, como la tendencia es que a mayor necesidad por reformar la distribución de los espacios existe también una mayor prioridad por aislar los muros; pudiera incentivarse alguna promoción para aislamiento de muros a personas que están por realizar una nueva distribución de espacios.

En base a las preguntas realizadas acerca del concepto del EPC, **sólo el 6% de la muestra resultó conocer perfectamente el concepto**. El gran desconocimiento del tema de la calificación energética nos hace reflexionar que puede ser éste una de las causas que robustecen la deficiente adopción del EPC en la demanda residencial. Por otro lado **se comprueba que existe relación entre la DAP y el Conocimiento del EPC** por lo que se supone que a mayor conocimiento habrá una mayor DAP.

Estos dos resultados tienen gran significado porque incitan a pensar que el gran desconocimiento del tema es una de las causas que robustecen la ineficacia del EPC. En ese caso la solución lógica sería plantearse como propuesta invertir en la promoción de la etiqueta. Pero para ello será importante también saber cómo direccionar el mensaje o qué público en especial es propenso a reaccionar ante ello.

## DE LA DAP:

Informando acerca de que contar con una vivienda mejor calificada energéticamente significa una mayor inversión (con equivalencias calculadas a partir de previas investigaciones), el 79% declaró sí estar dispuesto a pagar y el 21% no. Con la técnica de

valoración contingente en este estudio se obtuvo que la **DAP** por mejorar la calificación energética es igual a **29.78 euros/mes.**

Por otro lado, el grupo de personas que no consideran con prioridad alta las mejoras energéticas de su vivienda muestran una D.A.P. media de 25.63, mientras que las personas que declararon que mejorarían con prioridad alta su vivienda muestran una D.A.P. media de 32 euros al mes. Esta diferencia es significativa al 95% de confianza. A mayor necesidad de reforma energética, mayor disposición a pagar por la mejora de calificación energética en una vivienda nueva. Lo anterior hace a pensar que **la promoción de un producto de vivienda tendría ligeramente un mayor éxito entre personas que viven en pobreza energética.**

También se confirma una **dependencia entre los ingresos del hogar y la DAP.** Como es lógico pensar, a medida que la familia tenga más ingresos es más propensa a pagar más por adquirir una vivienda con una mejor calificación energética. Además, las gráficas muestran que **podría existir una relación entre la DAP y el nivel de estudios**, pero debido a que la muestra está sesgada hacia ciertos niveles de estudio, podría ser la razón por la que resultó existir alguna relación significativa con la DAP.

Al dividir la muestra según desviaciones estándar, se obtuvieron grupos como pudieran funcionar en la demanda residencial, y vemos que primer gran grupo que cubriría el **69% de la población estaría DAP=26.35 Euros al mes.** El segundo grupo más grande que representa el 18% de los casos que están dispuestos a pagar (considerando los no verdaderos), tienen una DAP= 51.92 euros al mes. Con esto se comprueba que existe una aceptación por la mejora de la calificación energética que no alcanza a cubrir el costo de los saltos de la calificación E a la A, pero sí que pudiera alcanzar un escalón de la etiqueta o bien, separar productos para los diferentes mercados. De igual forma se detecta que existe un segundo gran grupo que también está dispuesto a pagar bastante más que los 30 euros al mes.

Analizando las razones por las cuales **no existe DAP**, un **43% declaró que la razón es por desconfianza** en que la etiqueta sea un buen indicador de ahorro energético y emisiones de CO<sub>2</sub>. Lo anterior indica que no es por desinterés sino que existe un rechazo a la etiqueta EPC porque no se cree en ella, por lo que sería interesante explorar maneras de mejorar la confianza del EPC. Una sugerencia brindada y explorada en esta encuesta fue la utilización de distintas unidades de medida para la lectura de la energía eléctrica y la contaminación.

En cuanto a las razones que motivan la DAP, tenemos el factor económico en primer lugar. No muy distanciadas también como razones por las que sí existe DAP se encuentran la reducción de contaminación y por la mejora de salud. Es importante conocer estas razones porque serán las que

motivarán más a la sociedad. Los mensajes de promoción deberán estar soportados por estas razones que son las ventajas que más interesan a la sociedad. A diferencia del caso del programa de reciclaje en Singapur en donde los ideales sociales expuestos en los mensajes de promoción lograron el éxito de la campaña, el mensaje de promoción en este ámbito de estudio debería ser un mensaje ambiental después del factor económico.

## DE LOS EXPERIMENTOS DE ELECCIÓN:

Primeramente, se analiza la importancia relativa de los atributos de los experimentos de elección del total de la muestra. En orden de importancia, los atributos de **calificación energética**, **calidad de acabados interiores** y la **climatización**, aparecieron como **atributos significativamente importantes en la elección de vivienda**. En el mismo orden de importancia relativa, pero como atributos no significativos aparecen después los espacios interiores adicionales, zonas comunitarias del edificio y sobreprecio mensual de alquiler o cuota hipotecaria. No era de esperarse que la **calificación energética resultara ser el atributo más importante** en la elección residencial, así como tampoco se esperaba que el sobreprecio mensual de alquiler o cuota hipotecaria fuera el menos importante. Se cree que a pesar de haberse realizado una extracción discreta de preferencias de elección, la calificación energética fue **influenciada** por la importancia que indirectamente otorgaron al tema otras preguntas previas realizadas en la misma encuesta. Por otro lado con respecto al sobreprecio mensual, es posible que la encuesta no haya logrado sensibilizar en una situación hipotética tal como sucede en la práctica. Aun así, nos ha llevado a pensar que **tampoco es el atributo de sobreprecio mensual un atributo determinante** para la mayoría de la demanda residencial y que verdaderamente puede haber otros atributos con mayor importancia que éste.

En cuanto a las diferencias significativas entre niveles de los atributos de espacios adicionales, se observa que las personas comprendidas en un rango de edad entre 31 y 45 años, es decir, **los próximos o potenciales adquirientes de vivienda**, sí tienen una **preferencia** marcada (a diferencia de la muestra general) **por contar con terraza sobre la opción de un baño adicional**. Se cree que esta situación se da debido a que las personas en este rango de edad disfrutan más de convivencias con los amigos o esparcimiento de la familia, tanto que están dispuestas a sacrificar un poco su comodidad del día a día contando sólo con un baño completo. Este punto **sugiere al promotor de vivienda invertir más en una terraza que seguramente será menos costosa que un baño completo adicional en productos dirigidos a este nicho de mercado**. Éste también, mostró ser el grupo con mayor preferencia por una calidad sencilla en acabados interiores, seguido del grupo con estudios universitarios. Esto indica que este mismo nicho está dispuesto a sacrificar la calidad de los acabados interiores por mejores niveles en otros atributos. De entre los grupos

analizados, éste resulta ser también el que **otorga menor importancia a la climatización con aire acondicionado y a la mejor calificación energética**. Estos resultados sugieren no es necesario invertir tanto en acabados interiores para productos dirigidos a este grupo y que si existe algún grupo que puede aceptar de mejor manera que el piso no cuente con aire acondicionado ni con una buena calificación energética será este mismo grupo. **Desde la perspectiva de promoción de la eficiencia energética, este es el grupo es un punto de atención. Probablemente la solución para el éxito de una mayor aceptación de la calificación A en este nicho radique en ofrecer la calificación A en combinación con otro atributo que resulte importante para este grupo.** Por ejemplo, ofrecer el piso con calificación A en conjunto con una terraza aunque se sacrifique el nivel de otros atributos.

Para el promotor que esté diseñando un producto dirigido a hogares con **ingresos mayores a los 2,400 euros/mes**, le resultará útil saber que a este nicho le da casi igual la calidad de los acabados sencilla y la regular, por lo que si no se invierte para el alto standing, **no es conveniente invertir para tener una calidad regular**. Como era de esperarse, los resultados sugieren que será **este grupo también de los más interesados en invertir en una mejor calificación energética, únicamente después del grupo que cuenta con estudios universitarios**. Este resultado nos anima a pensar que ya que las personas con más estudios son los que más prefieren la calificación A, son también los que tienen mayor conocimiento de la calificación energética y/o de sus ventajas. De cierta forma, esto se comprueba con el análisis descriptivo que arroja que 93.33% de las personas con conocimiento perfecto de los aspectos involucrados para la determinación de la calificación energética son personas con estudios superiores al segundo ciclo universitario.

Otro tema es el de las combinaciones de atributos que generan una aceptación mayor que los atributos por sí mismos. Coincidente con el estudio de Achtnicht M. (2011), donde los resultados muestran que la disposición a pagar por reducción de emisiones de CO2 es positiva sólo si la reducción viene de una mejora en el sistema de calefacción; **los resultados del modelo logístico demuestran una interacción de atributos existente entre la aceptación de cierta calificación en función de la climatización que ofrece el piso**. Por ejemplo, la gran diferencia que existe de los participantes que prefirieron la Calificación Energética C con o sin aire acondicionado, **invita a invertir en aire acondicionado para el piso**, porque con una **mínima inversión** se logrará una **gran diferencia en la aceptación** del producto final que demanda el mercado.

También en cuanto a los modelos de interacción, fue importante detectar que un producto ideado para ser **calificación C, será rechazado** si cuenta también con **acabados regulares** así como si **sólo** cuenta con **calefacción**. Con esto nos damos cuenta que vale mucho la pena invertir en esos dos atributos para la óptima mejora de la vivienda.



El hecho de que en los modelos logísticos surja una gran aceptación por la Calificación Energética es indicativo de la aceptación que tiene por sí solo el mejor nivel del atributo, donde a pesar de existir una simulación de trade offs, resultó ser un atributo importante por sobre otros más tradicionales. Además, el hecho de que se observe un **rechazo por el nivel Alto Standing** (con mayor coste adicional), **sugiere que más que invertir en acabados de lujo**, la población se encuentra **receptiva a invertir por una mejor calificación energética**.

**Con las interacciones significativas demostradas anteriormente entre atributos, se comprueba la hipótesis de esta investigación la cual señala que existen factores externos a la utilidad económica que influyen sobre la deseabilidad por una certificación energética.**

Estos factores pudieran servir como valor agregado para el marketing de la vivienda certificada energéticamente.

Finalmente, resulta intrigante que la **calificación energética sea el atributo con la mayor importancia relativa y con diferencias significativas entre sus niveles** cuando en la práctica no parece tener tanta relevancia este atributo en la elección de vivienda. Posiblemente las **preguntas previas** a la presentación del experimento de elección en la encuesta **indujeron** a que las personas otorgaran más relevancia al tema. Por estas razones se sugiere aplicar otra encuesta en donde el tema sea tratado de manera más discreta y comprobar si efectivamente esa fue la debilidad del diseño de la encuesta de este estudio. Otra posibilidad es que la **población tome realmente una postura diferente de preferencias ante el conocimiento de la calificación energética**, ya que en la misma encuesta se informaba acerca del ahorro y contaminación que significaba cada nivel de la calificación. Además se utilizaban unidades de fácil comprensión para la presentación de la calificación energética dirigida al público no especialista. Esta característica también ayudó para que las personas comprendieran mejor el impacto económico y ambiental de una mejor calificación. Si la segunda razón fuera la verdadera, se comprobaría también que para convertir la etiqueta energética en un instrumento más efectivo, debiera trabajarse también la fácil lectura de la etiqueta en conjunto con la promoción de su conocimiento. Se sugiere también continuar la investigación acerca del tipo de promoción más efectivo. Se podría indagar acerca de la efectividad de distintas iniciativas de promoción del conocimiento. Probablemente no es suficiente el conocimiento de la existencia de una etiqueta energética, como se ha hecho hasta ahora, sino que también sea elemental informar acerca del significado en ahorro económico y afectación al medio ambiente que significa la operación de esa vivienda, como se ha realizado en esta encuesta.

## DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA Y EL EPC

Cabe destacar que el hecho de que no se le otorgue una mayor preferencia a un atributo o mejora. Si bien es verdad que podría significar que no los participantes no le dan importancia a este cambio, también puede ser que aunque tiene mucha importancia al momento de la elección, no se toma tanto en cuenta al momento de responder la encuesta porque las condiciones con las que cuentan en este momento pueden ya están cubiertas hasta cierto punto de satisfacción. Por ejemplo, pudiera ser que en el caso de la Reforma de distribución de espacios, que ha quedado en último lugar por sobre las demás mejoras no significa que al momento de elegir vivienda, la configuración arquitectónica quede en último lugar de preferencia. Es decir, **no se comprueba** que no les importe este atributo al momento de elegir vivienda, o que signifique **una importancia absoluta mayor**, sino que es relativo a la satisfacción de las condiciones con las que cuentan ahora. Al igual que se analizó en el artículo de Singapur con la certificación verde, el atributo de la calificación energética parece que no será un motivante por sí mismo a preferir si el precio y otras características básicas no cumplen con ciertas características esperadas. Se concluye que a medida que se cubran las expectativas básicas de una vivienda como las requiere la demanda se aceptarán o se buscarán diferencias entre otros atributos que considera menos útiles el consumidor (hablando de los que tienen una aceptación positiva) Por esta razón es interesante **estudiar el punto hasta el cual se llega a la satisfacción de cada atributo**. Dicho de otra forma, se confirma la importancia de encontrar **el grado de satisfacción básico cubrir para cada necesidad básica y que de esta forma el usuario pueda empezar a fijarse en la calificación energética como un elemento diferenciador** (este punto de satisfacción será también según el mercado, por lo tanto deberán detectarse los puntos de utilidad de cada mercado). A partir de aquí, surge la hipótesis de que a medida de que el producto esté diseñado más de acuerdo a las necesidades del cliente cubriendo con las expectativas básicas, más cerca se estará de que la etiqueta energética sea un elemento diferenciador en la elección residencial.

Este trabajo llega a la conclusión de que por más deseos que aparezcan por impulsar la etiqueta energética existe el punto donde sencillamente, por tratarse de un mercado, no será posible llegar a la eficiencia de energía ideal. Existe un punto tope.

“Aprovechar las ventajas de la economía del mercado en beneficio mutuo con el medio ambiente no significa que los problemas ambientales queden resueltos definitivamente. Recordemos que los mercados por sí mismos no están creados para tener en consideración los efectos externos de la contaminación o del mal uso del capital natural ni tampoco los intereses de la sociedad que soporta costes y pérdidas por ello. El bienestar social y ambiental es necesario garantizarlo por encima del mercado, aunque sin renunciar a sus ventajas.”(Jiménez, 2001)

Esta investigación se aproximó a encontrar ese punto y reflexionar un poco acerca de las posibilidades reales para impulsar la etiqueta energética desde la perspectiva de la demanda. Con el ejercicio de valoración contingente aquí implementado es posible extraer **la disposición a pagar** de la población muestra, sin embargo debido a que la muestra no considera únicamente la demanda actual de la vivienda y además está relativamente sesgada (por edad y nivel de estudios), éste se convierte en un estudio exploratorio. De igual forma este estudio es útil pues nos aproxima a la realidad. Con los resultados que exponen la existencia de una DAP, se confirma que vale la pena continuar perfilando la demanda para impulsar en lo posible la eficiencia energética.

Según este estudio se observa que la demanda estará muy dispuesta a cooperar con la sociedad en cuestión de eficiencia energética hasta el punto muy cercano al que les es rentable, sin embargo es interesante **confirmar que existe tal disposición, lo cual significa que aún hay bastante que explotar** hasta llegar a ese punto.

Debemos reconocer que si bien el EPC pudiera potencializarse con la propagación de su conocimiento u otras de sus ventajas, y funcionar como un instrumento económico-ambiental, tiene de igual manera las propias limitaciones de los mercados por lo que será necesario también garantizarse por otros medios por encima del mercado.

Por otro lado vemos que con el tiempo se ha incrementado el gasto energético de los hogares (Pla de la energia de Catalunya 2006-2016) pero no ha sido sólo por el crecimiento demográfico, sino que además ahora se han incorporado mayor número de aparatos eficientes. Esto nos dice que aun cuando el concepto de certificación energética se promoviera, se difundiera y se adoptara por la demanda, serviría para que el usuario conociera la eficiencia de su casa; sin embargo no asegura que el usuario gastará menos energía. Por ello, **es importante que las estrategias sean implementadas de manera integral sensibilizándose y anteponiéndose a las condiciones económicas y tecnológicas que influyen en la decisión de la demanda residencial.**

Los resultados de esta encuesta animan a pensar que queda mucho por explotar en materia del EPC. Por medio de este estudio se comprueba la hipótesis de que existen otros factores además de la utilidad económica que pudieran potenciar la etiqueta energética aunque lo ideal sería continuar enfocándose en la demanda que declara una D.A.P. expresada en estos resultados. **Conscientes de las limitantes del mercado, este estudio sugiere que a medida que se maximice la utilidad de las etiquetas EPC, se incrementará también el éxito de la implementación de atributos sustentables en la vivienda pues se comprueba la existencia de aceptación por el tema de la mejora de la calificación energética en la demanda residencial y la existencia de una DAP para ello.**

## BIBLIOGRAFÍA

- 20 MINUTOS.ES. *La ubicación es el primer factor para la compra de una vivienda por delante del precio*. 29 Abril 2013 En: sawtoothsoftware.com [en línea]. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: < <http://www.20minutos.es/noticia/1799793/0/factores-comprar-piso/ubicacion/precio/>>
- Achtnicht, M. (2011) Do environmental benefits matter? Evidence from a choice experiment among house owners in Germany, Ecological Economics, 70, pp. 2191–2200.
- Addae-Dapaah, K. and Chieh, S. J. (2011) Green Mark certification: does the market understand?, Journal of Sustainable Real Estate, 3, pp. 162–191.
- Agnieszka Zalejska-Jonsson, Impact of Energy and Environmental Factors in the Decision to Purchase or Rent an Apartment: The Case of Sweden, Journal of Sustainable Real Estate, vol 5 issue 1, pp 66-85, 2014.
- Amecke, H., The Effectiveness of Energy Performance Certificated – Evidence from Germany, CPI Report, DIW, Berlin, 2011
- Área Metropolitana de Barcelona AMB . *El Área Metropolitana*. En: amb.cat [en línea]. [Fecha de consulta: 2 Marzo 2016]. Disponible en: <<http://www.amb.cat/es/web/area-metropolitana/coneixer-l-area-metropolitana>>
- AUTOR, A. *Título del Libro*. (2º Edición) Lugar de Publicación, España., Editorial, Año de Publicación. 223 p.
- Banfi, S., Farsi, M., Filippini, M. and Jakob, M. (2008) Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings, Energy Economics, 30, pp. 503–516.
- Banfi, S., Farsi, M., Filippini, M. y Jakob, M., Willingness to pay for energy-saving measures in residential buildings, CEPE Working Paper, Nº 41, Zurich, 2005.
- Barboza Baamonde, Marcos Eduardo, Evaluación de costes y beneficios de una mayor cuantificación energética en el mercado residencial de nueva planta en Barcelona.(2016)
- BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO BOE Núm 27, Real Decreto 47/2007, 2007, 2013. Madrid, España, 2007. 4499-4507 p.
- BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO BOE Núm 89, Real Decreto 235/2013, 2013. Madrid, España, 2013. 27548-27552 p.
- CADMAN, D. *The vicious circle of blame. What about demand? Do investors want 'sustainable buildings'.* En: Royal Institute of Chartered Surveyors, 2000. ([www.ricsfoundation.org/publish/download.aspx](http://www.ricsfoundation.org/publish/download.aspx)).
- Carlos Marmolejo Duarte & Manuel Ruiz Lineros, El análisis conjunto como herramienta de soporte en la toma de decisiones, 2014.

- CENERGETICA Especialistas en certificación energética desde 2007. Certificaciones Edificios. En: [cenergetica.es](http://www.cenergetica.es) [en línea]. [Fecha de consulta: 25 Julio 2016]. Disponible en: <http://www.cenergetica.es/certificacion-energetica/certificado-energetico>>
- CERTICALIA. *La escala calificación energética para edificios de nueva construcción* En: [certicalia.com](http://www.certicalia.com) [en línea]. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <https://www.certicalia.com/blog-certificado-energetico/la-escala-calificacion-energetica-para-edificios-de-nueva-construccion>>
- Checa Noguera, Cristina, Aproximación a la influencia de las Certificaciones Energéticas en los Valores Inmobiliarios.
- COURSERA.ORG. *Design and Make Infographics*, por Karl Gude, School of Journalism, Michigan State University, 2016 En: [coursera.org](http://coursera.org) [en línea]. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <https://www.coursera.org/learn/infographic-design/lecture/oTqQj/why-are-infographics-useful>>
- CUMMINS, R. y CAHILL, J. "Avances en la comprensión de la calidad de vida subjetiva". *Intervención psicosocial*, Vol.9, Nº 2, pp.188, 2000.
- DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios, 2003, 2010. Bruselas, Bélgica 2003, 65-70 p.
- DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición), 2010. Estrasburgo, Francia, 2010, 13-28 p.
- Earnhart, D., Combining revealed and stated data to examine housing decisions using discrete choice analysis, *Journal of Urban Economics*, 51, pp. 143–169, 2002.
- Eichholtz, P., Kok, N. and Quigley, J. M. *Doing well by doing good: green office buildings*, *American Economic Review*, 100, 2010. pp. 2494–2511.
- EL MUNDO. *Dime qué letra tienes y te diré cuánto gastas en tu recibo*. 21 Febrero 2014. En: [elmundo.es](http://elmundo.es)[en línea]. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.elmundo.es/economia/2014/02/21/5306681a22601d875e8b4581.html>
- EUROPEAN COMMISSION EUROSTAT. *Energy Efficiency, Saving Energy, saving money*. En: [ec.europa.eu](http://ec.europa.eu) [en línea]. [Fecha de consulta: 25 Julio 2016]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency>>
- Falkenbach, H., Lindholm, A. L. and Schleich, H. (2010) *Environmental sustainability: drivers for the real estate investor*, *Journal of Real Estate Literature*, 18, pp. 203–233.

- Farsi, M. (2010) Risk aversion and willingness to pay for energy efficient systems in rental apartments, Energy Policy, 38, pp. 3078– 3088.
- Fisher, R. J. *Social desirability bias and the validity of indirect questioning*, Journal of Consumer Research, 20, 1993. pp. 303–313.
- FLUID SURVEYS UNIVERSITY. *Tips for Avoiding Respondent Bias* En: [fluidsurveys.com](http://fluidsurveys.com) [en línea]. Agosto 2014. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <<http://fluidsurveys.com/university/tips-for-avoiding-respondent-bias/>>
- GENERALITAT DE CATALUNYA DEPARTAMENT DE TREBALL I INDÚSTRIA. *Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015*. Catalunya, España. Imgesa, 2006. 110, 118-119, 331-347 p.
- Gram-Hanssen, K., Bartiaux, F., Jensen, O.M. y M. Cantaert, *Do energy labels on buildings meet expectations?* European Commission DG Environment News Alert Service, 2007
- GREEN, P.E. y SRINIVASAN V. *Conjoint analysis in Consumer Research: Issues and Outlook*. En: Journal of Consumer Research, 5 (2): 103-123, Sep., 1978.
- Heinzle, Stefanie; Boey Ying Yip, Augustin; Low Yu Xing, Melissa; The Influence of Green Building Certification Schemes on Real Estate Investor Behaviour: Evidence from Singapore.
- HENSHER, D; ROSE,J; GREENE, W. *Applied Choice Analysis, A Primer*. NY, USA. Cambridge University press. 2010, 3-21, 62-77, 100-118 p.
- HO, R. *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. Boca Raton, FL., Chapman & Francis Group, 2006. 1-23 p.
- Hoshino, T. (2011) Estimation and analysis of preference heterogeneity in residential choice behaviour, Urban Studies, 48, pp. 363–38
- IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. *Ahorro y Eficiencia Energética*. En: [idea.es](http://idea.es) [en línea]. [Fecha de consulta: 25 Julio 2016]. Disponible en: <<http://www.idae.es/index.php/mod.menus/mem.mapaweb>>
- IDESCAT. *Censo de Población y Viviendas*. En: [idescat.cat](http://idescat.cat) [en línea]. [Fecha de consulta: 2 Marzo 2016]. Disponible en: <<http://www.idescat.cat/pub/?id=censph&lang=es>>
- INFANTE G., S. y ZÁRATE DE L., G.P. *Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario* México, Editorial Trillas S.A. de C.V., 1984. 11-23, 181-184, 269-275 p.
- INSTITUTO CATALÁN DE ENERGÍA. *Información básica para el profesional*. En: [icaen.gencat.cat](http://icaen.gencat.cat) [en línea]. [Fecha de consulta: 2 Marzo 2016]. Disponible en: <[icaen.gencat.cat/es/pice\\_ambits\\_tematics/pice\\_l\\_energia\\_als\\_edificis\\_i\\_serveis/\\_pice\\_certificacio\\_edificis/pice\\_info\\_professional/](http://icaen.gencat.cat/es/pice_ambits_tematics/pice_l_energia_als_edificis_i_serveis/_pice_certificacio_edificis/pice_info_professional/)>
- IRAEGUI N., J. y RAMOS M. J. *Gestió local de l'energia*. Barcelona, España., Artes Gráficas Torres S.A., 2004. 28-63 p.

- JIMÉNEZ L. M., *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica, Integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecológica*, 2001. 324 p.
- Kok, N. and M.E. Kahn, *The value of green labels in the California housing market: An economic analysis of the impact of green labeling on the sales price of a home*, California, 2012
- Kroes, E. P. and Sheldon, R. J. *Stated preference methods: an introduction*, Journal of Transport Economics and Policy, 22, 1988. pp. 11–25.
- Leishman, C., Orr, A. and Pellegrini-Masini, G. (2012) The impact of carbon-emission reducing design features on office occupiers' choice of premises, Urban Studies, 49(11), pp. 2419–2437.
- LEVINE, M., URGE-VORSATZ, D., BLOK, K., GENG, L., HARVEY, D., LAND, S., LEVERMORE, G., MONGAMELI MEHLWANA, A., MIRASGEDIS, S., NOVIKOVA, A., RLLING, J., YOSHINO, H., *Residential and commercial buildings, Climate Change 2007: Mitigation, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, U.K. & New York, NY, U.S.A., 2007.
- Louviere, J. J. and Timmermans, H. *Stated preference and choice models applied to recreation research: a review*, Leisure Sciences, 12, 1990. pp. 9–32.
- Marmolejo C., Olivares A., Montero J.R., Paolini M., El uso del análisis conjunto en el diseño de nuevos sistemas de transporte: el caso del auto tren del Distrito Cultural Universitario en Guadalajara.
- Marmolejo D. y González. Does noise have a stationary impact on residential values?, En: Journal of European Real Estate Research, 2(3)
- Molin, E., Oppewal, H. and Timmermans, H., Predicting consumer response to new housing: a stated choice experiment, Journal of Housing and the Built Environment, 11, pp. 297–311, 1996.
- MONTGOMERY, D.C. *Diseño y análisis de experimentos*. (2º Edición) Balderas 95, México DF., Limusa Wiley, 2002. 2-7, 22-27 p.
- NATIONAL BUSINESS RESEARCH INSTITUTE, *Survey Questionnaire Basics*. En: nbrii.com [en línea]. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <<https://www.nbrii.com/customer-survey-white-papers/inquiring-minds-want-to-know/>>
- Neo, H. (2010) The potential of large-scale urban waste recycling: a case study of the national recycling programme in Singapore, Society & Natural Resources, 23, pp. 872–887.



- PERE, R. *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*, Paraninfo, 1998. 164-166 p.
- RICS (Royal Institute of Chartered Surveyors) (2008) Breaking the vicious circle of blame: making the business case for sustainable buildings. RICS, London.
- RIERA, P. *Manual de Valoración Contingente*, Instituto de Estudios Fiscales, 1994. 10-20 p.
- ROCA, J. DUATIS, J.GARCIA, M.P. Mercado Inmobiliario de Barcelona. ICB S.A. Ajuntament de Barcelona, 1987.
- Sattler, H., Voßlckner, F., Riediger, C. and Ringle, C. M. (2010) The impact of brand extension success drivers on brand extension price premiums, *International Journal of Research in Marketing*, 27, pp. 319–328.
- SAWTOOTH SOFTWARE TECHNICAL PAPER SERIES, *The CBC System for Choice-Based Conjoint Analysis Version 8*. Sawtooth Software, Inc. February, 2013. 2-3, 6-7 p.
- SAWTOOTH SOFTWARE. *Choice Based Conjoint*. En: sawtoothsoftware.com [en línea]. [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <<http://www.sawtoothsoftware.com/>>
- Spairani Berrio, Silvia, La percepción de la calidad de los materiales de construcción. Aplicación en Pavimentos y revestimientos interiores en el uso residencial.
- Timmermans, H., Molin, E. and Noortwijk, L. van, *Journal of Housing and the Built Environment* 9, pp. 215–227. Housing choice processes: stated versus revealed modelling approaches, 1994.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME UNEP SBCI, *Buildings and Climate Change, Summary Decision-Makers*, United Nations Environment Programme, 2009. 6-9, 11-15, 45-49 p.
- WIKIPEDIA, THE FREE ENCYCLOPEDIA. *Conjoint analysis (marketing)*. En Wikipedia.org [Fecha de consulta: Mayo 2016]. Disponible en: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Conjoint\\_analysis\\_\(marketing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Conjoint_analysis_(marketing))>



# ANEXOS

## ANEXO 1: LIBRO DE CÓDIGOS PARA VARIABLES DE LA ENCUESTA

Para programar las preguntas y respuestas de la encuesta, es necesario realizar un libro de códigos. A continuación se muestra el establecido para esta encuesta que incluye las preguntas directas y las preguntas del perfil sociodemográfico de los participantes:

V. No.	Variable	Nivel								
BLOQUE 1- Acciones a favor del Medio Ambiente		Nunca	Casi Nunca	A veces	Siempre					
1	Separa basura	1	2	3	4					
2	Usa transporte público	1	2	3	4					
3	Ahorra energía	1	2	3	4					
BLOQUE 2 - Conocimiento EPC		Sí	No	Nosé						
4	Cree que se considera Energía Consumida para la C.E.	1	2	3						
5	Cree que se considera Agua Consumida para la C.E.	1	2	3						
6	Cree que se considera el CO2 producido para la C.E.	1	2	3						
7	Cree que se considera Energía Consumida para la C.E.	1	2	3						
BLOQUE 3 - Preferencia de lectura de unidades		kWh	Euros							
8	Unidades de Consumo Energético	1	2							
	Unidades de Contaminación que emite por consumo energético su vivienda	Tons. CO2	Árboles	Kms. coche						
9		1	2	3						
BLOQUE 4 - Prioridad de mejoras de vivienda		Baja	Media-Baja	Media-Alta	Alta					
10	Reformar la cocina	1	2	3	4					
11	Cambiar la distribución de espacios	1	2	3	4					
12	Aislar muros	1	2	3	4					
13	Aislar ventanas	1	2	3	4					
14	Mejorar caldera	1	2	3	4					
BLOQUE 5 - Experimentos de Elección		Opción 1	Opción 2	Opción 3						
		1	2	3						
BLOQUE 6 - Preferencia de Régimen de Vivienda		Alquilar	Comprar							
15	Preferencia de Régimen de Vivienda	1	2							
BLOQUE 7 - D.A.P en alquiler o hipoteca mensual		Sí, más de 30€	Sí, más de 30€	No, no hay confianza en EPC	No, por otras razones					
16	Pagaría por pasar de calificación E a la A	1	2	3	4					
17	Cifra mayor a 30 Euros que pagarían	x €								
18	Cifra menor a 30 Euros que pagarían	x €								
BLOQUE 8 - Razones por las que NO pagarían		No le importa la eficiencia energética	Considera que ya paga demasiado por la vivienda	Consideran los ahorros en facturas insuficientes	Su economía no se lo permite					
19	Principal razón por la que no pagaría	1	2	3	4					
BLOQUE 9 - Razones por las que SÍ pagarían		Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo					
20	Por los ahorros en la factura energética	1	2	3	4					
21	Por contaminar menos	1	2	3	4					
22	Porque es una acción socialmente ejemplar	1	2	3	4					
23	Porque se revaloriza la vivienda en el mercado	1	2	3	4					
24	Porque la salud mejora en un ambiente limpio	1	2	3	4					
BLOQUE 10 - Datos Demográficos		Propiedad (Pagada)	Propiedad (Pagando)	Alquiler	Viviendo en casa de parientes					
25	Régimen de vivienda actual	1	2	3	4					
Eficiencia Energética		Alto	Medio	Bajo						
26	Percepción del nivel de eficiencia de vivienda actual	1	2	3						
					Primer ciclo universitario /diplomatur a	Segundo ciclo universitario /licenciatura /grado	Tercer ciclo universitario (máster o doctorado)			
Nivel de Estudios		Primaria	Secundaria	Ciclo medio o formación profesional	Bachillerato					
27	Nivel de Estudios	1	2	3	4	5	6	7		
Edad		18-30	31-45	46-65	Más de 65					
28	Rango de Edad	1	2	3	4					
Ocupación		Estudiante	Desempleado	Trabajando	Pensionado/ Jubilado					
29	Ocupación actual	1	2	3	4					
Ingresos Netos		Menos de 600 €/mes	601-1200 €/mes	1201-1800 €/mes	1801-2400 €/mes	2401-3000 €/mes	3001-3600 €/mes	3601-4200 €/mes	4201-4800 €/mes	Más de 4800 €/mes
30	Rango de Ingresos del conjunto de personas del hogar	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sexo		Mujer	Hombre							
31	Sexo	1	2							

## ANEXO 2: VISUALIZACIÓN DE LA ENCUESTA

A continuación se presenta la encuesta tal cual la visualizaban los encuestados.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONA TECH



CENTRE DE POLÍTICA DEL SÒL  
I VALORACIONS

Como estudiantes de máster de la UPC estamos realizando un estudio sobre la importancia de la eficiencia energética en las viviendas. Agradeceríamos que pudiera destinar unos minutos para responder esta encuesta.

Las preguntas deben ser contestadas por un miembro de la familia mayor de edad que participe en la toma de decisiones sobre la vivienda. Las respuestas son totalmente anónimas.




¡Muchas gracias por participar! para iniciar oprima la flecha inferior



1.- De las siguientes acciones indique las que realiza habitualmente:

	Nunca	Casi nunca	A veces	Siempre
Separo basura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uso transporte público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intento ahorrar energía en casa (p.e. apago la luz al salir)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



0%

100%

2.- Las viviendas que se venden o alquilan cuentan con una etiqueta energética al igual que los electrodomésticos. La letra "A" corresponde a la calificación energética más eficiente y la "G" a la menos eficiente.

Cuanto más eficiente es la vivienda se gasta menos energía conservando el nivel de confort



De los siguientes aspectos, indique los que usted crea que se tienen en cuenta para determinar la calificación energética:

	Si	No	No sé
La energía consumida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El agua consumida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El CO2 producido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La energía consumida durante la construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



0% 100%

3.- ¿En qué unidades preferiría se midiera el consumo energético de su casa?

- ☐ kWh
- ☐ Euros

4.- ¿En qué unidades preferiría se midiera la contaminación que se emite por la energía que consume su casa?

- ☐ Toneladas de CO2
- ☐ Árboles necesarios para absorber el CO2
- ☐ Kms recorridos por un coche/turismo que emite CO2



0% 100%

5.- Si como propietario de su vivienda tuviese que invertir en mejorarla ¿Cuál es la prioridad de las siguientes reformas?

	Baja	Media Baja	Media Alta	Alta
Reformar la cocina y baños	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambiar la distribución de espacios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar el aislamiento de los muros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar aislamiento de las ventanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cambiar la caldera por una más eficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



0% 100%

A continuación le presentamos algunas características que puede tener un piso de 3 habitaciones. En la siguiente pantalla le pediremos que seleccione la que le resulte más conveniente.

1) Las zonas comunes del edificio podrían tener:



ó



2) Además de las tres habitaciones y un baño, el piso podría tener:



ó



3) En cuanto a la climatización interna:



ó



4) En cuanto a la calidad de los acabados:



ó



ó



5) En relación a la calificación energética E, las calificaciones A y C suponen menos emisiones y más ahorro en las facturas de luz y gas:



ó



ó



6) En función de los atributos que elija el pago mensual por alquiler o hipoteca (mientras dure el crédito) podría incrementarse de 0 hasta 130 €/mes.



0% 100%

Únicamente los experimentos de elección (a continuación) varían cada vez que se genera una encuesta, pero de cualquier forma su presentación en pantalla es similar a la que se muestra.

6.- Si tuviese que elegir una de las tres viviendas inferiores ¿Cuál de ellas escogería? Todas ellas son de construcción reciente y están en el mismo barrio.

	VIVIENDA 1	VIVIENDA 2	VIVIENDA 3
Zonas Comunitarias	Trastero + Piscina Familiar	Trastero + Piscina Familiar	Trastero
Espacios adicionales interiores	Terraza (4 personas) + Aseo Adicional	Terraza (4 personas) + Aseo Adicional	Balcón + Baño Adicional
Calidad de los acabados	Sencillo	Alto Standing	Normal
Climatización	Calefacción	Calefacción	A/C + Calefacción
Calificación Energética	Calificación: C Reducción CO2 1,6 TON Ahorro: 20 €/mes	Calificación: A Reducción CO2 2,3 TON Ahorro: 80 €/mes	Calificación: C Reducción CO2 1,6 TON Ahorro: 20 €/mes
Supragrecio de alquiler o hipoteca	20 €/mes	110 €/mes	75 €/mes

Seleccione la opción preferida haciendo "clic" en el botón redondo

0% 100%

Por favor, vuelva a elegir tres veces más en las siguientes páginas

0% 100%

6.- Si tuviese que elegir una de las tres viviendas inferiores ¿Cuál de ellas escogería? Todas ellas son de construcción reciente y están en el mismo barrio.

	VIVIENDA 1	VIVIENDA 2	VIVIENDA 3
Zonas Comunitarias	Trastero	Trastero + Piscina Familiar	Trastero
Espacios adicionales interiores	Terraza (4 personas) + Aseo Adicional	Balcón + Baño Adicional	Balcón + Baño Adicional
Calidad de los acabados	Sencillo	Alto Standing	Sencillo
Climatización	A/C + Calefacción	Calefacción	Calefacción
Calificación Energética	Calificación: A Reducción CO2 2,3 TON Ahorro: 30 €/mes	Calificación: E Reducción CO2 0 TON Ahorro: 0 €/mes	Calificación: C Reducción CO2 1,6 TON Ahorro: 20 €/mes
Soprepago de alquiler o hipoteca	20 €/mes	110 €/mes	0 €/mes

Seleccione la opción preferida haciendo "clic" en el botón redondo



0% 100%

6.- Si tuviese que elegir una de las tres viviendas inferiores ¿Cuál de ellas escogería? Todas ellas son de construcción reciente y están en el mismo barrio.

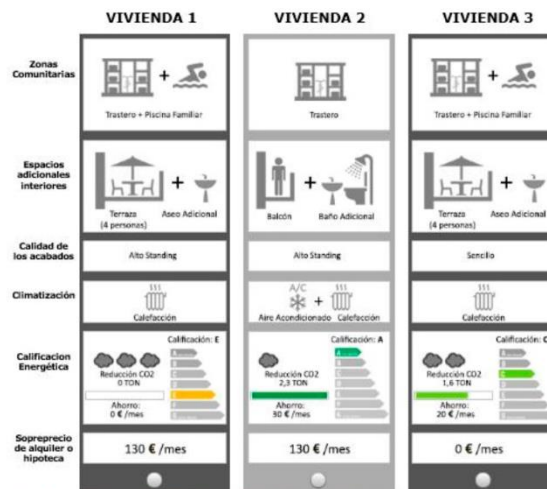
	VIVIENDA 1	VIVIENDA 2	VIVIENDA 3
Zonas Comunitarias	Trastero	Trastero	Trastero + Piscina Familiar
Espacios adicionales interiores	Balcón + Baño Adicional	Terraza (4 personas) + Aseo Adicional	Balcón + Baño Adicional
Calidad de los acabados	Normal	Alto Standing	Normal
Climatización	Calefacción	A/C + Calefacción	A/C + Calefacción
Calificación Energética	Calificación: E Reducción CO2 0 TON Ahorro: 0 €/mes	Calificación: E Reducción CO2 0 TON Ahorro: 0 €/mes	Calificación: A Reducción CO2 2,3 TON Ahorro: 30 €/mes
Soprepago de alquiler o hipoteca	45 €/mes	130 €/mes	65 €/mes

Seleccione la opción preferida haciendo "clic" en el botón redondo



0% 100%

6.- Si tuviese que elegir una de las tres viviendas inferiores ¿Cuál de ellas escogería? Todas ellas son de construcción reciente y están en el mismo barrio.



Seleccione la opción preferida haciendo "clic" en el botón redondo



0% 100%

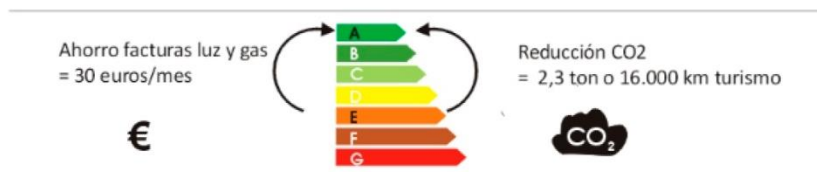
En el caso que efectivamente escogiera una de las viviendas anteriores, ¿Preferiría comprarla o alquilarla?

- ☐ Preferiría alquilarla
- ☐ Preferiría comprarla



0% 100%

7.- Para un piso de 3 habitaciones pasar de una calificación "E" a una "A" supondría un ahorro de 30 Euros/mes en las facturas de luz y gas; y una reducción de CO2 equivalente a lo que produce un turismo que recorre 16.000 km.



En el caso de que se plantease alquilar o comprar el piso energéticamente más eficiente "A":

¿Estaría dispuesto/a a pagar un poco más por el alquiler o la cuota mensual de la hipoteca?

- ☐ Sí, pagaría más de 30 Euros/mes
- ☐ Sí, pagaría menos de 30 Euros/mes
- ☐ No pagaría nada porque no confío en que la etiqueta energética sea un buen indicador del ahorro y la emisión de CO2
- ☐ No pagaría nada por otras razones



Las siguientes cuatro pantallas podrían o no aparecer según la respuesta señalada en la pantalla anterior.



Ha indicado que pagaría más de 30 euros adicionales al mes, por favor concrete la cifra en función de sus posibilidades económicas

← →

0% 100%

Ha indicado que pagaría menos de 30 euros adicionales al mes, por favor concrete la cifra en función de sus posibilidades económicas

← →

0% 100%

Ha indicado que no pagaría nada adicional. Por favor, de la lista inferior indique la razón principal:

- ☒ No me importa la eficiencia energética
- ☐ Ya pago demasiado por la vivienda
- ☐ El ahorro en la factura de luz y gas es insuficiente
- ☐ Mi economía no me lo permite



0% 100%

8.- ¿Porqué está dispuesto a pagar más?

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
Porque ahorraría en las facturas de luz y gas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porque contaminaría menos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porque es una acción ejemplar frente a la sociedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porque una vivienda más eficiente vale más en el mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Porque la salud mejora en un ambiente más limpio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



0% 100%

Para terminar, le pediremos algunos datos suyos, recuerde que esta encuesta es anónima y que en ningún caso la información se analizará de forma individualizada.

9.- ¿La casa en la que vive actualmente es?

- ☐ De propiedad (pagada)
- ☐ De propiedad (pagando hipoteca)
- ☐ De alquiler
- ☐ Vivo en casa de mis padres o parientes

10.- ¿Cuál cree que es el nivel de eficiencia energética de su vivienda actual?

- ☐ Alto, (No necesito gastar mucha energía para estar a gusto)
- ☐ Medio
- ☐ Bajo, (Necesito gastar mucha energía para estar a gusto)

11. ¿Cuál es su nivel de estudios terminados?

- ☐ Primaria
- ☐ Secundaria
- ☐ Ciclo medio o formación profesional
- ☐ Bachillerato
- ☐ Primer ciclo universitario o diplomatura
- ☐ Segundo ciclo universitario o licenciatura o grado
- ☐ Tercer ciclo universitario (máster o doctorado)



0%  100%

12.- Por favor indique en qué rango se encuentra su edad

- ☐ 18-30 años
- ☐ 31-45 años
- ☐ 46-65 años
- ☐ Más 65 años

13.- Indique su ocupación actual

- ☐ Estudiante
- ☐ En situación de desempleo
- ☐ Trabajando
- ☐ Pensión/jubilación



0%  100%

**14.- Señale el nivel aproximado de ingresos netos del conjunto de personas de su hogar**

- ☒ menos 600 euros/mes
- ☐ 601-1.200 euros/mes
- ☐ 1.201-1.800 euros/mes
- ☐ 1.801-2.400 euros/mes
- ☐ 2.401-3.000 euros/mes
- ☐ 3.000-3.600 euros/mes
- ☐ 3.601-4.200 euros/mes
- ☐ 4.200-4.800 euros/mes
- ☐ más de 4.800 euros/mes

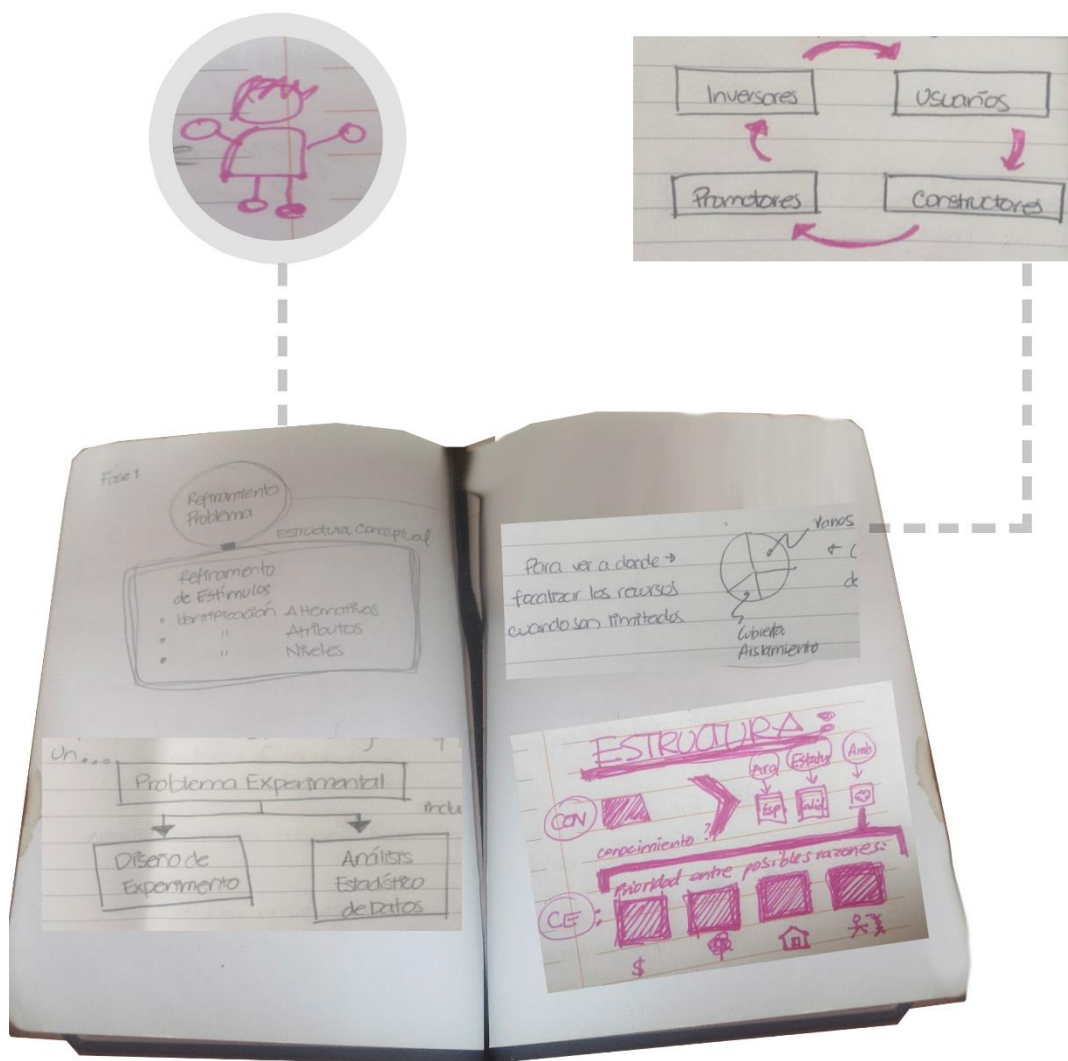
**15.- Sexo:**

- ☐ Mujer
- ☐ Hombre



0%  100%

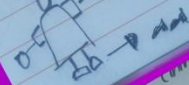
## ANEXO 3: NOTAS DE PROCESO DE DISEÑO



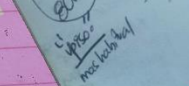
# IMÁGENES

- 1) Separar cuáles Atributos son susceptibles de llevar imágenes y cuáles no.
- 2) Buscar imágenes de zonas especificadas p/ ver qué anda en el mercado (qué niveles y cómo se presentan) de un piso de 80m<sup>2</sup> y 3 habitaciones.
- 3) Elegir niveles deseados y imágenes basados en el promedio del mercado observado.
- 4) Buscar que imagen es la ideal p/ acoplar varios elementos.

monitos q le cambian la ropa, zapatos, barbita



monitos q le cambian la ropa, zapatos, barbita



Calidad → Texto Presentación atributo = imagen

Climatización



Calificación



30 €/mes



2,11



70

So precio

texto

	Almro	CO <sub>2</sub>
A	30 €/mes	70 (2,31 CO <sub>2</sub> )
C		
E	0	=

Comunitaria

TRASTERO + TRASTERO



Español



2300m

1300m

1300m

1300m

Bano

extin

+ Balcon

TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO

TRASTERO + TRASTERO + TRASTERO









